CHRISTIAN GELLERT

aprenda Service de TV en 15 días

un método
ideal de
autoenseñanza
sin matemáticas

Casi leyendo
de corrido Ud.
llegará a dominar
los misterios del SERVICE DE TV

H.A.S.A. EDITORIAL HISPANO AMERICANA S.A.

APRENDA SERVICE DE TELEVISION EN 15 DIAS

por CHRISTIAN GELLERT
bajo la dirección técnica del
ING. FRANCISCO L. SINGER

La teoría general y el armado de televisores está magistralmente explicado en forma sencilla en el libro **Aprenda Televisión en 15 días**, del mismo autor, del que se han tirado ya varias ediciones, lo que habla del extraordinario éxito alcanzado. Pero muchos lectores nos han hecho llegar sugerencias en el sentido de que falta la segunda parte, algo así como un tomo Nº 2 que se ocupe de las reparaciones en TV, pero explicado de esa manera tan particular con que Christian Gellert aborda los temas difíciles en forma elemental. Esa es la razón por la que ve la luz esta obra: satisfacer un pedido de los lectores.

Puestos en la tarea de realizarla, autor y director técnico no escatimaron esfuerzos para que todos los principiantes, los aficionados a esta apasionante ciencia práctica que es la televisión, tuvieran a su alcance un curso, una síntesis elementalizada de los principios que rigen la revisión y reparación de televisores defectuosos. Hemos visto los originales antes de que entraran en prensa y realmente creemos que hay superación, que se ha logrado plenamente el objetivo y que este libro tendrá aún mayor difusión que los otros tomos que componen la colección, que ya se ve en todas las librerías del mundo de habla hispana y que buscan con preferencia los lectores que saben que hoy día no hay mucho tiempo para estudiar, que quieren todo resuelto, que anhelan aprender mucho en poco tiempo...

La Editorial Hispano Americana S. A. se complace ahora en presentar al público un nuevo tomo de la colección de Gellert y Singer que ya constituyen un suceso. Se han mantenido las características y la presentación por razones obvias, ya que se espera completar a breve plazo la más moderna enciclopepia práctica de las ciencias modernas, a nivel tal que no hay limitación para los lectores, pues está al alcance de todos. El público es siempre el mejor juez para dictaminar sobre los resultados y esperamos seremos su juicio.

EDITORIAL HISPANO AMERICANA S. A.
Alsina 731 Buenos Aires

APRENDA SERVICE DE TELEVISION EN 15 DIAS

CHRISTIAN GELLERT
con la dirección técnica del
ING. FRANCISCO L. SINGER

APRENDA SERVICE DE TELEVISION EN 15 DIAS

CON 158 FIGURAS



EDITORIAL HISPANO AMERICANA, S. A.
ALSINA 731 BUENOS AIRES

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723

Alsina 731 Buenos Aires

Impreso en Argentina Printed in Argentine

Día 1

La tarea que emprenderemos juntos, lectores y autor, durante largos quince días, no es de las que pueden considerarse fáciles pero tampoco debe ser sobreestimada. El hecho de que un televisor tenga un circuito complejo, con muchas válvulas y elementos, no significa que debemos aprender a diseñarlo, a corregir su circuito, ni siquiera a estudiar la teoría de su funcionamiento. Todo aquél que se va a dedicar al service de TV debe comenzar por admitir una condición: frente a él se encuentra un aparato que no funciona y debe devolverle la normalidad, es decir, dejarlo como estaba antes de la falla y nada más. Es el médico que cura a un paciente de un mal cualquiera pero no le cambia la fisonomía, la edad o cualquier otra de sus particularidades; es decir, hay que arreglar un aparato, no hacerlo de nuevo.

Esta condición previa es muy importante, porque nos permite eludir el estudio de todo el circuito, excepto la sección que acusa la falla. En esa sección hay un elemento defectuoso que debemos localizar y cambiar, hecho lo cual el televisor debe retomar su funcionamiento normal; acto seguido lo entregamos y la misión del reparador ha terminado. A veces hay más de un elemento fallado, pero esto no cambia la situación; un poco más de tiempo y terminamos con el problema. Es decir que si el reparador soluciona un problema que había en el enganche horizontal, no debe preocuparse porque el televisor tiene un sintonizador anticuado y podría ser mejorado si se lo cambia por uno más moderno; hasta es posible que al cliente no le agrade que se le sugieran cambios a un televisor que funciona bien. Todo esto se ha dicho para que se admita y se asimile bien la condición que hemos explicado; ahora nos enfrentaremos con nuestro compañero de quincena: el televisor.

EL CIRCUITO DEL TELEVISOR

Para los lectores que se dedicaron muchos años a la radio, la idea de un circuito que sirve para más de una cosa no les será muy familiar; claro, un receptor de radio comienza en la entrada de antena y termina en el parlante, y eso es todo; en su recorrido tratamos la señal, la modificamos en su amplitud, le sacamos la modulación, la volvemos a amplificar y finalmente obtenemos el sonido, único objetivo. En televisión nos encontramos con la novedad que tenemos tres cosas fundamentalmente distintas, que tienen objetivos independientes pero que a su vez están ligadas de alguna manera; no obstante, podemos obtener sólo una de ellas en un funcionamiento parcial. Esas tres cosas son: el *sonido*, la *trama* y la *imagen*. El sonido lo escuchamos en el parlante, la trama es una sábana blanquecina que cubre todo el frente del tubo de imagen, y que en realidad está formada por una gran cantidad de rayas blancas paralelas y muy juntas, pero sin tocarse, y la imagen la observamos en el frente del tubo cuando el televisor funciona bien y sintonizamos una estación que está emitiendo. Es importante que nos acostumbremos desde el principio a referirnos separadamente a esas tres cosas, pues todo el método de service está basado en la localización de la falla en una de esas tres secciones. Veamos la manera de identificarlas en un circuito general de un televisor, para lo cual comenzaremos por el diagrama sintético o en bloques de la figura 1.

El diagrama en bloques

Hay muchos esquemas de televisores, casi tantos como fábricas o aun más, ya que cada fabricante tiene varios modelos, pero las diferencias nunca superan al esquema fundamental que representa el diagrama en bloques de la

figura 1. Claro que esto es cierto para los circuitos modernos, pues hace algunos años había mayores diferencias. Cada rectángulo es una sección que tiene una o más válvulas, aunque puede haber secciones sin válvulas. Por ejemplo, el C. A. G. suele no tenerla y la fuente de alimentación puede usar rectificadores secos de silicio en lugar de válvulas. Otras veces una como en un receptor superheterodino de radio, aunque con algunas diferencias en las modalidades operativas.

En resumen, la portadora de sonido está separada de la de imagen por una frecuencia de 4,5 Megaciclos por segundo, llenando ambas portadoras una franja que constituye un canal de T.V. Las dos portadoras se llevan juntas a

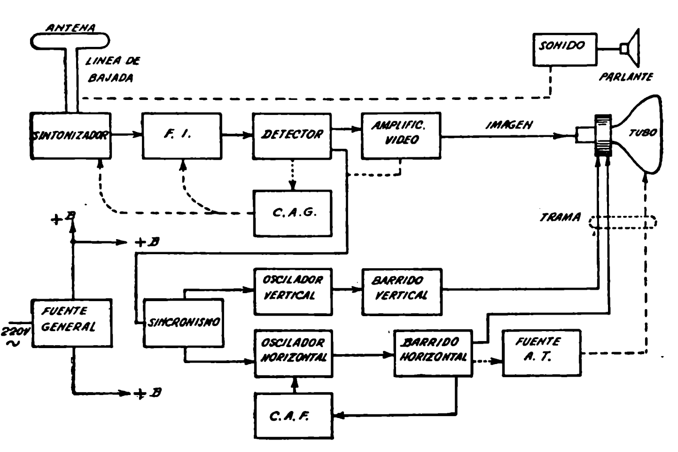


FIG. 1.—Diagrama en bloques de un televisor. Las diferentes secciones son típicas en los esquemas actuales.

válvula trabaja en dos secciones, como es el caso de un doble triodo que oficia de oscilador horizontal y de C. A. F., característica del sistema *sincro-guide*. Pero lo esencial es que podemos seguir con la vista cada una de las tres partes importantes que mencionamos antes: sonido, trama e imagen.

La parte que constituye la sección sonido aparece en la parte superior del diagrama, con el parlante, pero en realidad está vinculada con la parte central que es la de imagen; la línea punteada que va desde la antena hasta la sección sonido expresa esa vinculación. La verdad es que el sonido en televisión viene en forma de modulación sobre una portadora que se capta conjuntamente con la portadora de imagen, y hay que realizar el proceso de amplificación y conversión de frecuencia, amplificación de F. I., detección y amplificación de audio, todo ello través del sintonizador y del amplificador de F. I. y pasando por el detector llegan a un amplificador de *video*, que en sí, es una sección que corresponde a la imagen, pero de allí se toma la portadora de sonido de una manera especial, pues se produce una nueva portadora de 4,5 Mc/s, y esa es la que llevamos al canal de sonido. Claro que todo esto es un poco más complejo que lo que surge de la explicación precedente, por lo que recomendamos a los lectores que no conocen nada de teoría de televisión, que la estudien en cualquier libro dedicado a ello [1].

Como en televisión la portadora de sonido está modulada en frecuencia, ese canal de sonido deberá contar con un detector especial,

(1) Ver *Aprenda Televisión en 15 días*, del mismo autor. (N. del E.)

capaz de extraer la modulación, que no será igual que el simple diodo que se emplea en los receptores de radio donde las señales están moduladas en amplitud. Actualmente se emplea casi siempre una válvula especial, llamada *de compuertas*, o, en algunos casos, un detector de relaciones con un doble diodo. De allí pasamos a un amplificador de audiofrecuencia más o menos convencional que alimenta al parlante.

Así, en forma muy sintética, hemos pasado revista al canal o parte destinada al sonido en el diagrama general del televisor de la figura 1. Hay algunos detalles importantes, como las trampas de sonido que tiene la sección amplificadora de F. I., una para el canal que se elige o sintoniza y otra para evitar interferencias del sonido del canal próximo o adyacente. Esas trampas las veremos en el circuito general de la figura 2 en la página 8, y son circuitos resonantes en paralelo, formados por una bobina y un capacitor.

Pasemos ahora a la segunda sección o parte importante del televisor, siguiendo con el estudio de la figura 1. Pese a que mencionamos las tres partes en el orden sonido-trama-imagen, encontramos en segundo término la parte correspondiente a la imagen, por razones de comodidad. Se trata de la sección central del diagrama, y abarca desde la antena, donde captamos las señales de cada canal, hasta el tubo de imagen en cuyo frente podremos ver la escena captada en el estudio de transmisión. Entre esos dos extremos encontramos al sintonizador, que difiere de los que tienen los aparatos de radio en que, en lugar de elegir la estación con un capacitor variable, lo hacemos con una llave selectora, pues cada canal tiene sintonía fija y al girar la selectora estamos eligiendo un canal. Para el ajuste perfeccionado de esa sintonía hay generalmente un control de *sintonía fina*, que tiene un pequeño capacitor variable y que no hace falta que se lo accione constantemente sino solamente para algún canal; inclusive, hay circuitos modernos con control automático de sintonía fina. Como el sintonizador tiene un circuito superheterodino, producimos una señal de frecuencia fija, menor que la de las emisoras de TV, que hacemos pasar por un amplificador de frecuencia intermedia (F. I.), luego por un detector a diodo donde extraemos la modulación, que es la señal de video o imagen, la cual, amplificada en una sección llamada precisamente: *amplificador de video*, pasa finalmente al tubo de imagen o cinescopio, donde queda aplicada a la grilla o al cátodo del mismo, según los circuitos. Para controlar la amplificación de la señal en el sintonizador y en el amplificador de F. I., de manera que se tenga una amplitud uniforme para señales captadas débiles y fuertes, se usa un sistema similar al C. A. S. de los receptores de radio, que se llama control automático de ganancia (C.A.G.), que hemos indicado como una sección en el diagrama general de la figura 1. Actúa variando la polarización negativa de grilla de algunas de las válvulas amplificadoras, mediante una tensión que se obtiene en el detector de video (algunas veces en el amplificador) y que es proporcional a la amplitud de la señal captada.

Y finalmente pasamos a la tercera parte importante del diagrama que es la que nos produce la *trama* en el tubo, parte que también se llama: *generadores de barrido*, ya que está encargada de producir las dos deflexiones del haz electrónico en el tubo cinescopio; hay una deflexión horizontal que se cumple a razón de 15.625 barridos por segundo y una vertical a razón de 50 cuadros o barridos completos por segundo, según el sistema de 625 líneas de exploración que se usa en nuestro país.

Esta parte, con sus dos generadores de barrido, cada uno tiene un oscilador y un amplificador, produce en el frente del tubo la trama, rectángulo rayado con 625 rayas blancas luminosas que ocupan completamente y hasta rebasan el frente del tubo. Aparentemente, podría ser independiente de las otras secciones del televisor, pero esos barridos hay que sincronizarlos con los que se cumplen en los tubos captadores de imagen en la estación emisora de TV; en consecuencia, en la señal de TV hay unos impulsos de sincronización que podemos separar de la señal de video en el detector o en el amplificador de video y llevarlos a una sección que sincronizará los dos generadores de barrido. Esto lo vemos perfectamente en el diagrama de la figura 1, y hay circuitos que tienen amplificador de sincronismo, separador de sincronismo vertical del horizontal, supresor de ruidos que podrían actuar haciendo fallar al sincronismo, etc. Este último detalle se perfecciona mediante un sistema de control automático de frecuencia (C.A.F.) que actúa en el barrido horizontal, ya que éste es el más sensible a la perturbación que pueden ocasionar los ruidos actuando como impulsos de falso sincronismo.

La sección destinada a la trama se completa con la fuente de alta tensión (A.T.) que es la encargada de activar la función del tubo cinescopio; esta fuente extrae energía de la etapa amplificadora del barrido horizontal para su

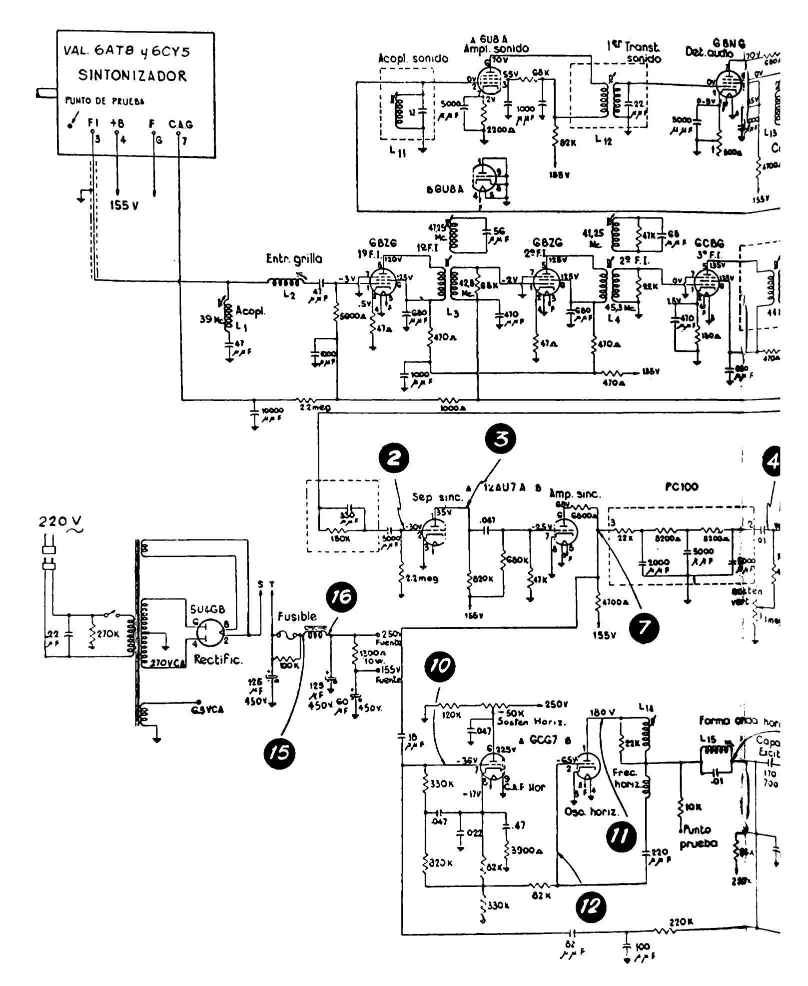
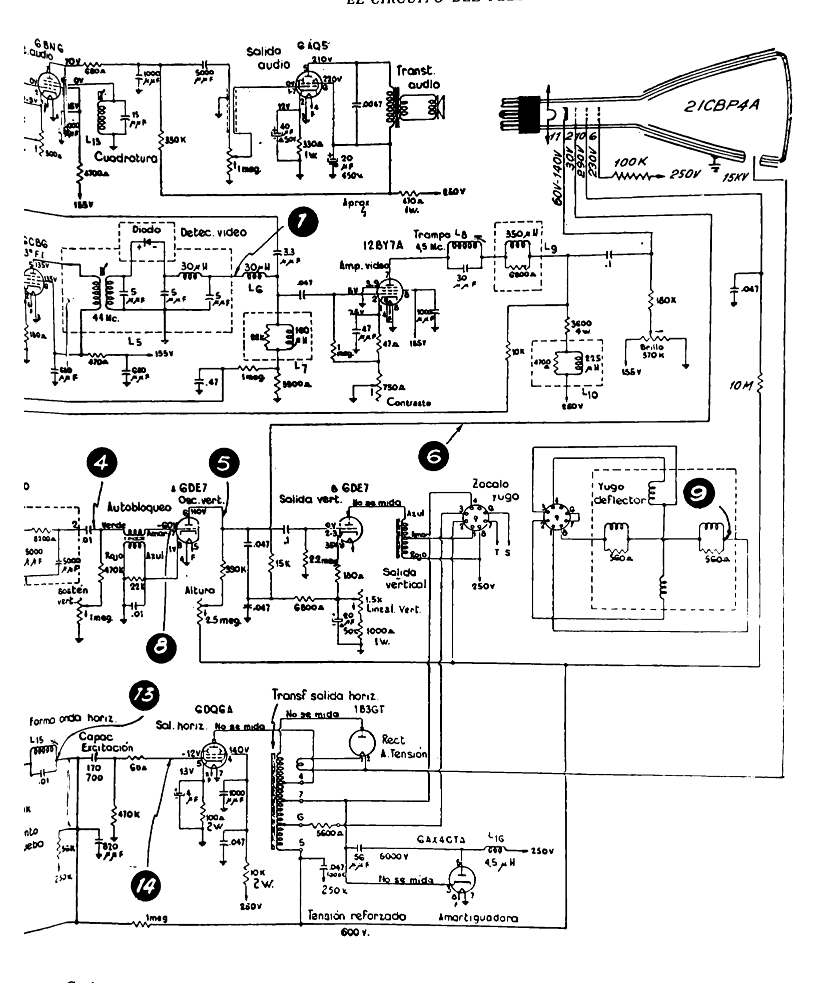


Fig. 2. — Esquema general del televisor que emplea el circuito ADA Wells-Gardn



A Wells-Gardner modelo 21N73. Los puntos de prueba se explican en el capítulo 2.

funcionamiento, y entrega una tensión de unos 15.000 a 20.000 Volts.

Falta considerar la fuente general de alimentación, que alimenta a las tres partes del televisor. Esta fuente se encarga de tomar corriente de la línea de canalización eléctrica (220 Volt c.a) y transformarla para entregarnos una tensión continua para el + B general y una baja tensión alterna para los filamentos. Hay televisores que usan dos tensiones continuas, una de 155 Volt y otra de 270 Volt; hay otros que usan solamente una de 250 Volt; hay las que usan cifras diferentes que las mencionadas; en el circuito de filamentos hay los que emplean únicamente 6,3 Volt, los que usan 12,6 Volt y los que emplean ambas cifras a la vez. Y todavía podemos mencionar los televisores que pueden ser conectados a las redes de continua o de alterna, y en los cuales no puede usarse transformador en la fuente. Y como variante de detalle, hay fuentes que usan rectificadores a válvula y las hay con silicones, rectificadores secos de silicio. Como se ve, la fuente puede presentar muchas diferencias entre un circuito y otro de TV, pero como nuestra misión no es diseñar esquemas sino reparar los aparatos, todo lo que debemos hacer es estudiar en cada televisor que tengamos ante la vista el sistema que emplea y tratar de no cambiarlo.

El circuito general

La descripción del diagrama en bloques de la figura 1 es muy general, y nos permitirá identificar en cualquier televisor sus diversas secciones. Cuando pretendamos estudiar el circuito general de un televisor, ahí ya encontraremos dificultades, las que podemos mencionar para prevenir a los lectores. La primera dificultad es que no todos los circuitos que caen en nuestras manos son perfectamente legibles; también tienen errores. La segunda es que cada marca tiene varios modelos con diferencias pequeñas o grandes, con distintas válvulas y muchas veces ocurre que en una reparación previa se ha hecho un reemplazo de válvula que nos plantea la duda cuando comparamos el esquema que llamaríamos *oficial* con el televisor real. En resumen, que la observación de un esquema general tiene una utilidad relativa. Hay en plaza unos manuales o atlas de circuitos más o menos completos que prestan buena utilidad al reparador y que aconsejamos tener a mano.

En nuestro caso no podemos ofrecer todos los circuitos, de modo que optamos por presentar uno como modelo y mencionar las diferencias más importantes que presentan los demás. El circuito más popular entre los armadores es el ADA Wells-Gardner y entre los varios modelos de ese tipo hemos tomado el tipo 21N73; lamentablemente no hay uniformidad ni siquiera en ese esquema por existir varias versiones, pero el que muestra la figura 2, página 8, es el que nos servirá de modelo en lo que sigue. Trataremos de aclarar en cada caso las variantes que pueden encontrarse, con la salvedad que no es posible tampoco completar la lista de aclaraciones y ello configura, precisamente, una de las dificultades que tienen y tendrán los reparadores de TV.

Sección sonido

Analicemos entonces el esquema general de la figura 2 siguiendo la subdivisión en secciones que se dio en la figura 1. En la parte superior tenemos el canal de sonido, que puede decirse que empieza en la toma de audio que se hace mediante el capacitor de 3,3 mmfd en el detector de video, y que entra al conjunto sintonizado de la bobina L_{11}, denominado: *acoplador de sonido*. Sigue luego una etapa amplificadora de la señal de sonido, señal que es, en realidad, una onda portadora de 4,5 Mc/s, modulada en frecuencia con la onda de audio; esta etapa se acopla mediante un transformador sintonizado al detector, válvula de compuertas tipo 6BN6, de la cual pasamos ya con la señal de audio a la amplificadora de potencia 6AQ5 que alimenta al parlante. En la grilla de esta válvula se encuentra el control de volumen.

El sistema de detección por *válvula de compuertas* se reconoce por la existencia de la bobina de cuadratura L_{13}, que es un conjunto sintonizado que se conecta entre la grilla de la pata 6 de esa válvula y masa. Hay otro tipo de válvula de funcionamiento similar, la 6DT6, que presenta la diferencia, en el circuito, de que la bobina de cuadratura no va directamente a masa sino que en esa conexión se intercala un conjunto RC paralelo que queda en serie con tal bobina. Nuestro objetivo no es la explicación de la teoría de la televisión, por lo que suponemos que los lectores conocen el funcionamiento de este detector o lo estudiarán en cualquier libro adecuado.

El detector de este tipo se ha generalizado mucho pero no es el único sistema empleado. Entre los diversos sistemas de detección de ondas moduladas en frecuencia, hay otro que se continúa usando en los circuitos de televisión, y es el *detector de relaciones*. El esquema se da

en la figura 3, y es fácil reconocerlo por la existencia de una válvula doble diodo y por el hecho de que el transformador de acoplamiento entre la amplificación y el detector tiene tres bobinados, aunque este detalle puede pasar desapercibido al observar el chasis, ya que las bobinas están dentro de un blindaje.

Fuera de los dos sistemas mencionados no será fácil encontrar otros en los circuitos modernos de TV, pero en esos dos sistemas suelen aparecer diferencias en los detalles, valores de los elementos, conexiones, etc., sin alterarse el principio fundamental. Cuando nos ocupemos del retoque del ajuste de televisores tendremos oportunidad de hablar de ambos sistemas detectores de sonido.

Sección imagen

Pasamos ahora a la segunda sección importante del televisor, que es la de imagen. Comienza en la conexión de la antena en el sintonizador y termina en la conexión de la salida del amplificador de video al tubo cinescopio. En los circuitos generales suele no darse detalle de las conexiones internas del sintonizador porque no debe tocarse, para evitar que un ligero desplazamiento provoque desajustes; no hay que olvidar que en esa parte del circuito se manejan señales de centenares de megaciclos por segundo. De todas maneras, al reparador se le puede presentar el problema de que una de las válvulas del sintonizador debe ser cambiada o que la llave selectora ha sufrido deterioros por el uso y en ese caso cambiará toda la unidad. Los reparadores expertos realizan ajustes generales con limpieza incluida de los sintonizadores, pero esa es tarea para realizar en un taller y no en un service a domicilio. En el circuito de la figura 2 (página 8) las válvulas que tiene el sintonizador son las 6AT8 y 6CY5, pero no debe tomarse esto como regla fija, pues hay gran variedad de sintonizadores en plaza que se usan con todos los circuitos, aun con el que hemos presentado como modelo.

Prosigamos con el canal de video del televisor. Del sintonizador pasamos al amplificador de F. I. que contiene tres etapas amplificadoras con válvulas 6BZ6, 6BZ6 y 6CB, respectivamente; los acoplamientos interetapa son a transformador y se observará que el primero y segundo transformador tienen arrimados conjuntos resonantes no conectados al circuito: son las trampas de sonido. Un conjunto resonante sirve para absorber una onda, como si fuera un pozo, y en este caso hay que absorber las portadoras de sonido del canal elegido y la del adyacente. La teoría de la amplificación de F.I. a curva integrada con trampas de absorción y demás detalles debe ser estudiada en los libros teóricos, si no es conocida ya por el lector.

El amplificador de F. I. termina en un detector, que es un simple rectificador de media onda, ya que la señal de video es una portadora modulada en amplitud. Para esa detección suele usarse un diodo seco o, más raramente, una válvula (sección diodo de una válvula múltiple). Es común que el conjunto del transformador de acoplamiento al detector, el diodo y el juego de elementos asociados, venga dentro de un blindaje, que en el caso de la figura 2 se indica con un rectángulo de trazos. De aquí

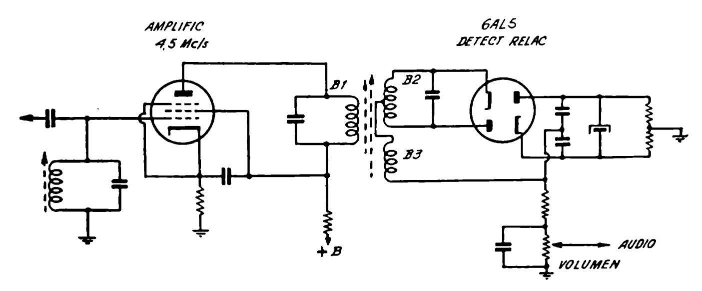


FIG. 3. — Circuito para demodulación de sonido con detector de relaciones.

sigue una etapa amplificadora de video, que puede ser con una válvula pentodo, con un doble triodo o con combinaciones. Obsérvese que en esta parte del circuito, que abarca al detector y amplificador de video (válvula 12BY7 en la figura 2) hay una serie de conjuntos formados por una bobina y una resistencia en paralelo; son los compensadores y tienen por objeto nivelar la amplificación, porque las señales de video abarcan una gama de frecuencias muy amplia (pocos ciclos hasta varios Megaciclos) como para que un amplificador común se comporte bien.

En el amplificador de video suele estar el *control de contraste* que, al graduar la amplificación de esta etapa, da mayor o menor realce de los tonos negros con respecto a los blancos de la imagen. En el circuito de página 8 se halla en el cátodo de la 12BY7. Hay otra conexión interesante que parte del detector de video, en este caso de la parte inferior de la bobina L_7, y es el control automático de ganancia (C.A.G.) cuya misión es nivelar la amplitud de la señal de video frente a la distinta intensidad con que se captan las señales de TV. Tal como ya se ha dicho, se toma allí una tensión negativa que controla la polarización de algunas de las etapas amplificadoras de F. I. y del sintonizador, reduciéndola para señales fuertes y aumentándola para las débiles. El C. A. G. presenta numerosas variantes en los circuitos de TV y se lo localiza fácilmente por su conexión a los retornos de los transformadores de acoplamiento de las etapas de F. I.

La señal de video se aplica al tubo, sea a su cátodo (caso del circuito de la figura 2) o a su grilla. En el cátodo del tubo encontramos el *control de brillo*, que actúa variando la polarización básica de la grilla del tubo, es decir, variando la densidad del rayo catódico y con ello la luminosidad general en la pantalla.

Obsérvese que en el amplificador de video, extremo derecho de la bobina L_8, se toma una conexión que va a la entrada de la válvula 12AU7, denominada *separadora de sincronismo*. Es esta la tercera sección importante del circuito, la encargada de formar la trama en la pantalla del tubo. Esa conexión, que se hace algunas veces en el detector y otras en el amplificador de video, toma señal de video porque la misma trae en sus crestas los impulsos de sincronismo para ajustar exactamente los barridos en el tubo con los mismos barridos que se hacen en el tubo captador de imágenes en la estación emisora. Es este otro tema que el lector debe estudiar en un libro de teoría ya que es muy importante e interesante.

Sección de barridos

La sección de *trama*, o también llamada de *barridos* del televisor comprende todo el resto que no hemos mencionado del circuito de página 8, excepto la fuente general de alimentación que vemos a la izquierda con la rectificadora 5U4. Tiene, a su vez, subsecciones, pues necesitamos dos barridos en el tubo, el vertical y el horizontal, y los circuitos de control y sincronización, además de un conjunto especial que es el generador de alta tensión para el ánodo acelerador del tubo (unos 15 Kilovolt); este conjunto aparece en el circuito de barrido por el hecho de que se aprovecha el amplificador del barrido horizontal para generar esa tensión tan elevada.

Comencemos por la sección de sincronismo que comprende en este caso a los dos triodos de la válvula 12AU7 actuando como separador y amplificador de sincronismo. En esta sección encontraremos muchas variantes si analizamos distintos circuitos de televisores, pero la misión es recortar o separar los impulsos de sincronismo que trae la señal de video en sus crestas y amplificarlos primero y separar después los impulsos para el sincronismo vertical de los que van al sincronismo horizontal. En algunos circuitos hay un triodo que actúa como inversor de ruidos para eliminar los inconvenientes que causa un impulso de ruido al reemplazar a un impulso de sincronismo y alterar el ritmo normal en uno de los barridos.

Si partimos del segundo triodo de la 12AU7, amplificadora de sincronismo, y avanzamos hacia la derecha, vemos un conjunto de resistores y capacitores que están encerrados en un recuadro de trazos con la indicación PC100; forma un bloque macizo y es el conjunto *integrador* de impulsos verticales que controlan la frecuencia del generador del barrido vertical, válvula 6DE7, primer triodo, denominado oscilador vertical en la figura 2, página 8. Este oscilador es del tipo de autobloqueo y tiene dos controles, uno de frecuencia, que permite ajustes finos de la frecuencia generada y se llama control de *enganche vertical* o de *sostén vertical*. El otro controla la amplitud de la onda producida y se llama *control de altura* o de *alto de imagen*. La señal para el barrido vertical debe ser amplificada, lo que se hace con el segundo triodo de la 6DE7, en cuya placa está el transformador de salida que alimenta directamente a la bobi-

na deflectora vertical en el cuello del tubo de imagen, llamada *yugo*, aunque el mismo comprende también la bobina deflectora horizontal.

Obsérvese que el yugo se conecta mediante un juego de ficha y zócalo, para facilitar el retiro del tubo cinescopio sin desoldar conexiones. Dos patas de esa ficha, marcadas con las letras TS tienen un puente que cierra o abre la conexión del positivo general en la fuente de alimentación. Con esto se da una seguridad de que al desconectar el zócalo del yugo queda eliminada la fuente de alta tensión por haberse cortado la alimentación de su generador.

Los circuitos de barrido vertical presentan algunas variantes en los distintos tipos de televisores, pero ellas no son muy importantes. Hay algunos aparatos que tienen un multivibrador en lugar del oscilador de autobloqueo, pero ello no es común. El transformador de salida vertical, que en el circuito de página 8 es un autotransformador de un solo bobinado, es de dos bobinados en otros circuitos. Hay una conexión de salida horizontal tiene una amortiguadora de picos de tensión que suministra, a la vez, la tensión positiva reforzada y una rectificadora de alta tensión que entrega la alta tensión para el ánodo final del tubo de imagen. Esas tensiones altas, la reforzada y la A. T. se consiguen gracias al transformador de salida horizontal que tiene bobinados de muchas espiras y que es un elemento vital en el televisor.

Respecto de la forma de controlar la frecuencia en el oscilador horizontal (C.A.F.) y del tipo de oscilador empleado, podríamos decir que hay muchos sistemas que se usaron desde los comienzos de la televisión, pero en la actualidad se encuentran pocas variantes; ellas son el *sincroguide*, el *detector de fase* y el *sincrolock*. En el circuito de la página 8 tenemos el sincroguide aplicado a un oscilador del tipo de autobloqueo, todo ello conseguido con un doble triodo 6CG7. El primer triodo establece la comparación en sus fases de los impulsos de sincronismo, tomados de la placa de la amplificadora

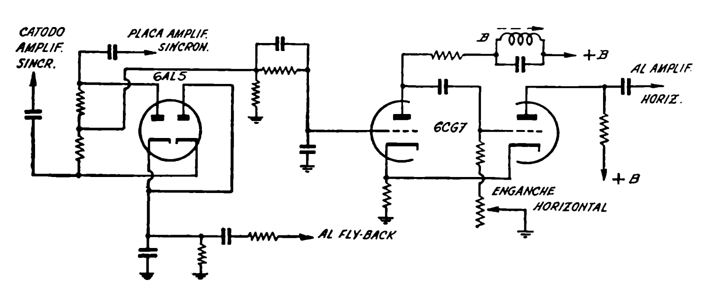


Fig. 4. — Circuito de C.A.F. con detector de fase y oscilador horizontal a multivibrador.

que va del circuito de cátodo de la amplificadora vertical a la grilla del tubo cinescopio; es para el borrado del trazo de retorno, y esto se hace de diferentes maneras en otros circuitos, pero siempre hay una conexión que tiene ese objeto. Obsérvese en el cátodo del segundo triodo de la 6DE7 el control de *linealidad* vertical.

Pasando ahora al barrido horizontal, que en el esquema de página 8 ocupa la parte inferior, debemos encontrar el oscilador horizontal, un control sobre la frecuencia del mismo, el amplificador de la onda de barrido y la aplicación de esa onda amplificada al yugo o bobina de deflexión horizontal. Como adicional, la etapa de sincronismo, con la onda diente de sierra del barrido horizontal tomada del circuito anódico del oscilador, que es el segundo triodo. El conjunto de capacitores en el cátodo del primer triodo tienen por objeto introducir una acción lenta en la tensión de control, y toman el nombre de *filtro antihunt*. En el circuito anódico de ese primer triodo hay un potenciómetro que regula la tensión de placa, actuando como regulador manual de la frecuencia horizontal; es el control de *enganche* o *sostén horizontal*. El bobinado L_{14} en placa de la osciladora es la bobina de frecuencia y el conjunto formado por L_{15} con su capacitor en paralelo es un *volante* que

actúa como estabilizador del funcionamiento del oscilador.

En otros televisores encontraremos un sistema de C. A. F. diferente y también distintos osciladores. Por ejemplo, la figura 4 nos muestra un C. A. F. por *detector de fase* con un doble diodo, aplicado a un oscilador horizontal a multivibrador acoplado por cátodo. El detector de fase compara impulsos de sincronismo tomados del cátodo y de la placa de la amplificadora respectiva con la onda diente de sierra tomada del transformador de salida horizontal. Del resultado de esa comparación tenemos una tensión de control aplicada a la grilla del primer triodo del multivibrador, que estabiliza su frecuencia impidiendo variaciones por impulsos de ruidos u otras causas. Para estabilizar el multivibrador tenemos el circuito volante en la placa del primer triodo, formado por la bobina B con su capacitor derivado. En muchos televisores se emplean dos diodos secos en lugar de la válvula doble diodo, pero eso no cambia el principio de acción de este sistema de C. A. F.

Hay todavía otro sistema, menos usado ya en la actualidad, que es el *sincrolock*, cuyo esquema básico vemos en la figura 5. Está aplicado a un oscilador senoidal a triodo, controlado por una válvula de reactancia. Esta última, a su vez, tiene en su grilla la tensión de control de un doble diodo discriminador, en montaje diferente al detector de fase que vimos en la figura anterior. La válvula de reactancia altera su resistencia interna al variar la tensión en su grilla, y como está derivada sobre el circuito tanque del oscilador senoidal, desplaza su frecuencia para mantenerla en sincronismo perfecto. Bastaría observar los tres circuitos usados para el barrido horizontal y comparar sus complejidades relativas para comprender la razón de la popularidad del sincroguide.

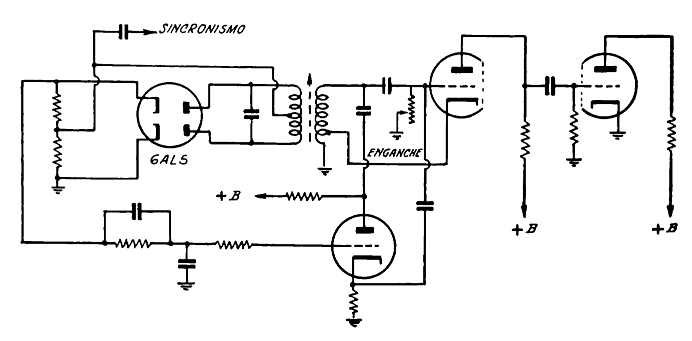


FIG. 5. — Circuito de C.A.F. con discriminador y oscilador horizontal senoidal (*Sincrolock*).

Fuentes de tensiones

No podemos establecer la existencia de una sección especial del televisor formada por las fuentes que suministran todas las tensiones de alimentación que se necesitan, primero, porque aparecerían mezcladas todas las demás secciones del circuito, y segundo, porque se trata de una parte secundaria que no interviene en el funcionamiento sino en ayudarlo mediante la alimentación de las válvulas. Pero podemos distinguir dos fuentes principales, la general y la de A. T.; la primera es la que suministra la tensión para los filamentos de todas las válvulas del televisor, incluso el tubo de imagen y la tensión para placas y pantallas. Muchas veces se tienen en esta fuente dos tensiones positivas de salida, una más alta y otra más baja. En el caso del circuito de página 8 tenemos esas dos tensiones que son de 250 y 155 Volt. En el circuito se indica en cada caso a cuál de esos dos puntos debe conectarse la alimentación de placa y de pantalla de cada válvula. Algunas válvulas llevan una tensión positiva mayor, unos 600 Volt, que se obtienen mediante la acción de la válvula amortiguadora; esta válvula la encontramos conectada en el transformador de salida horizontal y siempre es una rectificadora.

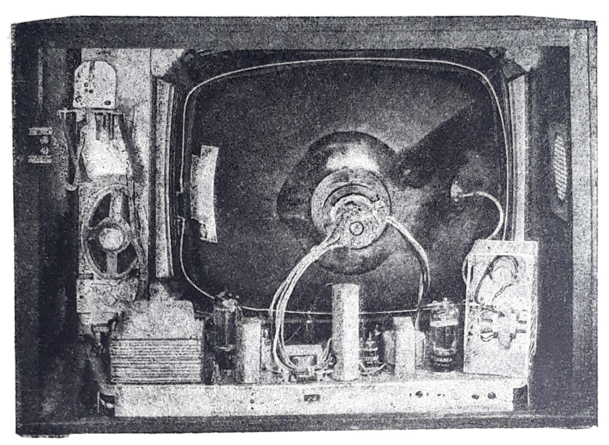


Fig. 6. — Vista de un televisor dentro de su gabinete. Corresponde al esquema de la figura 2, página 8.

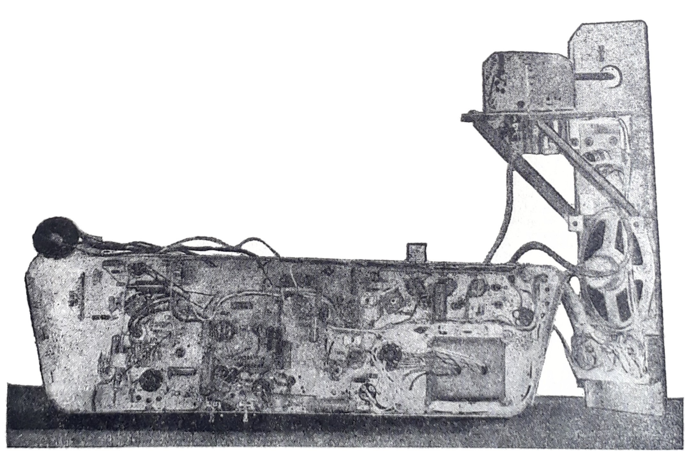


Fig. 7. — El chasis y el panel lateral del televisor de la figura 6.

La otra fuente es la de A. T. y tiene parte del bobinado del transformador de salida horizontal, con el cual se genera una tensión alterna elevada que se rectifica con una válvula rectificadora de media onda, que en el caso de la figura 2, página 8, es una 1B3; el filamento de esta válvula se alimenta con un pequeño bobinado que está en el mismo transformador de

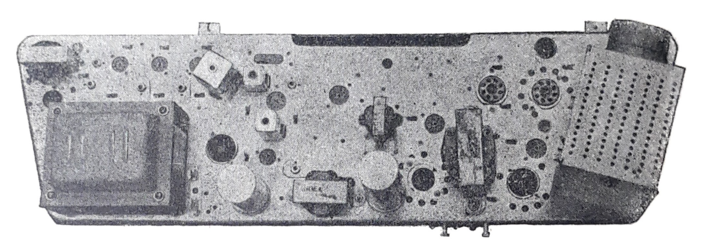


Fig. 8. — Vista superior del chasis para mostrar la ubicación de los elementos, con las válvulas quitadas.

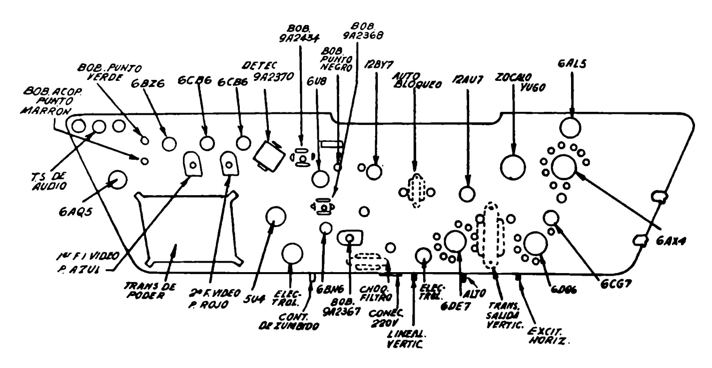


Fig. 9. — Indicación de los elementos en el chasis de la figura 8.

salida horizontal. La tensión continua obtenida, del orden de los 15.000 á 20.000 Volt, se aplica directamente al ánodo final del cinescopio mediante un conector especial que se halla en el costado del cuerpo del tubo y usando un cable de muy alta aislación.

Ubicación de elementos

Es muy conveniente para los lectores familiarizarse con el circuito de un televisor, pero hay que relacionarlo con el aparato mismo para localizar rápidamente sus etapas y secciones. Por tal motivo hemos seleccionado un grupo de fotografías del televisor cuyo circuito vimos en la figura 2, página 8, para que podamos orientarnos mejor. Así, la figura 6 nos muestra al televisor desde atrás, sin la tapa posterior, y esto es lo que verá cualquier reparador cuando se dispone a iniciar la tarea; también se ha quitado la tapa de la fuente de A. T., caja metálica que

vemos a la derecha sobre el chasis, para mostrar en su interior al transformador de salida horizontal y a la rectificadora de A. T. 1B3. Asimismo podemos observar que al tubo llegan tres grupos de conexiones; una es el cable de A. T., a la derecha, que sale de la fuente de A. T. y llega al contacto especial que hay en el costado del cuerpo del tubo. Otra es el manojo de cables que va al yugo deflector, el cual es un conjunto de bobinas en forma de cilindro que está colocado en el cuello del tubo, contra el cuerpo del mismo; estos cables tienen una ficha de conexión y en el chasis hay un zócalo para la misma. El tercer grupo lo forma el manojo de cables que llega al zócalo del tubo y que sirve para conectar sus electrodos internos. Hay todavía una conexión que no se ve muy bien en la figura y que es un alambre que apoya contra el cuerpo del tubo; tiene por objeto conectar a chasis el revestimiento metalizado del cuerpo del tubo, ya que el mismo forma, con un revestimiento interior, un capacitor que actúa como filtro en el rectificador de A. T.

A la izquierda del tubo vemos un panel o chasis vertical que contiene al sintonizador, al parlante y a los controles que deben ser manejados desde el frente del aparato. Para conectar todos esos elementos al resto del circuito se han dispuesto varios manojos de cables, que se ven mejor en la figura 7 que es la vista del chasis invertido y del panel lateral; es decir, que falta el tubo y el gabinete. Si bien no siempre hace falta retirar del gabinete el panel lateral, ésta sería la posición para hacer una revisión del circuito. El tubo se conecta fácilmente mediante el zócalo, la ficha del manojo de conexiones del yugo y el conector de A. T. Faltaría la conexión a masa del revestimiento metalizado, pero eso se soluciona fácilmente apoyando el tubo en el borde del chasis para una operación de prueba.

Para identificar más fácilmente a todos los componentes del circuito general de la figura 2, mostramos en las figuras 8 y 9 al chasis visto desde arriba sin sus válvulas; la primera es una foto del conjunto y la segunda es un dibujo aclaratorio con las leyendas de identificación de partes. Claro está que estas ilustraciones sirven solamente para el televisor cuyo circuito mostramos en la página 8, pero el lector puede hacer la misma operación con cualquier otro televisor y se encontrará que hay modelos con chasis horizontal, como el modelo presentado, con chasis vertical, con más de un chasis, con los controles en el frente, en el costado o en la parte superior, en fin, que sería interminable la mención de las diferencias constructivas. La misión del reparador es hacer el diagnóstico de la falla y luego localizar la etapa o sección responsable, para trabajar en ella hasta hallar al elemento responsable. Esta tarea le llevará algún tiempo en sus primeros trabajos pero pronto se irá familiarizando con los distintos modelos y sus particularidades.

Día 2

Tenemos ya configurado un panorama general del televisor, pues hemos hecho un estudio somero de sus partes, hemos analizado el circuito completo de un modelo muy popularizado y hemos contemplado el aspecto que ofrece el interior del aparato; claro que puede objetarse el hecho de que no podemos conformarnos con el análisis de un modelo solo, pero ya sabemos que no es posible ofrecer todos los existentes y menos aún los que aparecerán en el mercado después de la impresión de este libro. El estudio realizado debe considerarse como una entrada en materia, un ejemplo de lo que debe hacer el reparador cuando llega a sus manos un aparato que desconoce: primero debe familiarizarse con su contenido y luego encarar la reparación; al correr del tiempo irá cosechando experiencia que le permitirá prescindir del análisis de una cantidad cada vez mayor de circuitos.

Esta segunda jornada la hemos destinado al instrumental necesario para el taller de service de TV, pero sobre ello debemos hacer una aclaración muy importante: hay que distinguir entre el service a domicilio y las tareas de un taller que tanto se dedicará a la reparación como al armado de televisores. Si quisiéramos mencionar únicamente los instrumentos necesarios para trabajos a domicilio, bastaría explicar el uso del multímetro o tester, *que prácticamente es el único que se lleva en la valija; pero hemos considerado de utilidad ocuparnos de los otros instrumentos para completar la obra aunque en los capítulos siguientes no hagamos referencias a los mismos, porque el buen reparador no puede eludir muchas veces un reajuste general del televisor que cae en sus manos.*

INSTRUMENTAL PARA SERVICE DE TV

No podemos dedicar este libro a la teoría y práctica de todos los instrumentos que se emplean en radio y televisión, de manera que tenemos que partir de la suposición de que el lector conoce ya esos aparatos; si así no fuera, es muy frecuente que los reparadores usen bien aparatos de los cuales desconocen su contenido; en la oportunidad de la adquisición de los mismos sería conveniente un mayor conocimiento, pero muchas veces se procede de acuerdo con el consejo de un experto o se confía en el asesoramiento del vendedor. Lo esencial es que el TV reparador tenga un multímetro (*tester*) como mínimo, y que sea de un tipo apto para su misión. Si posteriormente amplía el campo de actividades deberá adquirir un voltímetro electrónico, un generador marcador y un osciloscopio, a los cuales pueden agregarse otros aparatos menos indispensables como el generador de ondas cuadradas, el verificador de barridos, el generador de cuadro de prueba, etc.

La enumeración precedente no tiene por objeto impresionar al lector, ya que hemos dicho que para comenzar basta un solo aparato, el multímetro. Se ha hecho para encuadrar la amplitud del panorama en el título de este capítulo; el estudio detallado de los procedimientos de medición y de los aparatos con los que se realizan los dejaremos para los tratados teóricos de televisión y nos dedicaremos a la faz práctica del uso del instrumental en la reparación de televisores, que es nuestro objetivo.

El multímetro

Si el lector ya tiene un *tester*, nombre con que se denomina vulgarmente al *multímetro*, es lógico que trate de arreglarse con el mismo; si no lo tiene, deberá adquirir uno. Bueno, le aconsejamos que elija un modelo de los llamados de 20.000 Ohm por Volt, por dos razones importantes: la primera es que en los televisores

abundan las resistencias de alto valor, y si debe verificarlas, el óhmetro de su multímetro debe tener escala para resistencias muy altas, varios Megohm, y ello sólo es posible en los aparatos del tipo que hemos mencionado; la segunda razón está vinculada a la primera, y es que las tensiones a verificar están muchas veces en circuitos de baja corriente y la inclusión de un multímetro de resistencia interna no muy alta producirá grandes alteraciones en el régimen de corriente y, por ende, en la tensión a medir, falseándose la indicación y la interpretación que se da a la misma.

Describiremos un modelo de multímetro muy común en nuestra plaza, que cumple con la condición prefijada y que vemos en la figura 10. La practicidad de un aparato de medición la da su variedad de rangos y el que mostramos tiene escalas separadas para continua y alterna; los rangos de tensión van desde 0,5 hasta 5.000 Volt, esta última cifra en borne separado. En corrientes mide solamente las continuas, desde 50 Microamper hasta 10 Amper, esta última en borne separado. En resistencias tiene cuatro rangos, desde la lectura directa en Ohm hasta R por 10.000, suministrando lecturas cómodas desde pocos Ohm hasta los 5 Megohm. Todavía tiene la posibilidad de medir capacidades e inductancias con alimentación de una fuente de alterna. La perilla que observamos a la derecha es para ajustar el cero de las escalas de resistencias, cortocircuitando momentáneamente las dos puntas de prueba. Es importante acostumbrarse a colocar siempre la punta de prueba roja en el borne marcado con el signo (+) y la negra en el (—), y cuidar de usar los bornes que corresponden a cada caso. Los dos bornes generales se emplean para todas las mediciones excepto las de tensión alta (5.000 V), que usa un borne positivo diferente, las de fuerte corriente (10 A) que se hacen con dos bornes especiales, y las de nivel de salida que usa un borne positivo especial.

La mención que hemos hecho del aparato mostrado en la figura 10 no significa que sea el único que sirva ni que opinemos que es el mejor; la adquisición de un multímetro está ligada a las posibilidades y gustos del adquirente. Para trabajos en televisión es conveniente disponer de rangos de tensión hasta 1.000 Volt por lo menos y de resistencias hasta 5 Megohm, con resistencias internas del orden de los 20.000 Ohm por Volt; esto es lo que recomendamos como necesario, y lo demás queda librado al criterio de los lectores.

Ahora debemos mencionar la utilidad del multímetro para justificar la recomendación de adquirirlo. En el esquema de la figura 2, página 8, podemos ver una cantidad de cifras de tensiones en cada etapa. Esas tensiones se dan en Volt y tienen un signo negativo cuando deben verificarse con la punta de prueba roja a chasis y la negra en el punto marcado; cuando es a la inversa, por tratarse de tensiones positivas, no tienen signo y la punta de prueba negra

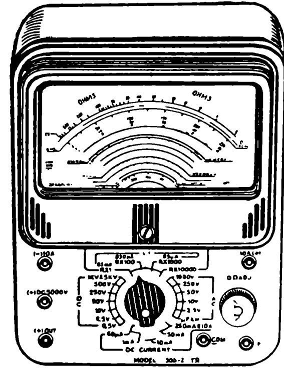


FIG. 10. — Modelo de multímetro de 20.000 Ohm por Volt.

va a chasis y la roja al punto indicado. En todos los casos se colocará la selectora de rangos en uno que supere a la tensión que debe medirse; además debe hacerse una recomendación importante: cuando se va a verificar una tensión, tóquese ligeramente con la punta de prueba sin dejarla conectada, pues la tensión que hay en ese punto, por una falla accidental, puede superar mucho la cifra indicada en el esquema y dañar el instrumento. Así podremos retirar la punta y cambiar de rango de medición.

Cuando se revise un televisor mediante verificación de tensiones, no debe pretenderse obtener exactamente las lecturas indicadas, pues hay tolerancias de hasta un 20 %. Si no se tiene el esquema general del televisor en prueba siempre se podrán verificar unas cuantas tensiones y deben esperarse cifras similares cuando la etapa tenga un circuito igual o muy parecido al que tenemos como modelo. Pero la utilidad del multímetro no termina en la verificación de

tensiones, ya que podemos comprobar resistencias, revisar capacitores, bobinas, transformadores, yugos, etc. Téngase en cuenta que todas esas verificaciones las haremos con el óhmetro y que para ello debe desconectarse siempre uno de los extremos del elemento a probar. Los resistores deben tener el color que corresponde a sus valores, dentro de un 20 % de tolerancia; los capacitores deben acusar resistencia infinita, excepto los electrolíticos que marcan cierta resistencia, pero se puede observar su carga por el movimiento de la aguja cuando están buenos, mientras que permanece una indicación de muy baja resistencia cuando están en mal estado; las bobinas acusan muy baja resistencia, pero algo tienen, lo mismo que los bobinados de los transformadores y de los yugos. Por ejemplo, un conjunto de compensación formado por una bobina en paralelo con un resistor, si acusa un valor de algunos miles de Ohm, es porque la bobina está cortada, y esto es un caso de falla por imagen negativa, bordes blancos, falta de nitidez, etc. En resumen, que cuando debamos revisar un televisor, el multímetro es indispensable.

El voltímetro electrónico

Puede decirse que con el multímetro común se pueden realizar la mayoría de las reparaciones de televisores en el domicilio del cliente, pero en el taller suele haber algún otro instrumento. Cuando se desea medir la amplitud de los impulsos de sincronismo, por ejemplo, no se puede usar el multímetro común y debe recurrirse a un voltímetro electrónico, cuya resistencia interna es mucho mayor que la del tester y por consiguiente puede conectarse a la grilla de una válvula sin alterar las condiciones del circuito. El voltímetro electrónico se construye generalmente combinado con óhmetro y tiene más de una escala en Volt y en Ohm. En la figura 11 presentamos uno de los tipos comunes, cuya exacta denominación sería *multímetro electrónico*, si nos atenemos a sus posibilidades.



Fig. 11. — Un modelo de voltímetro electrónico.

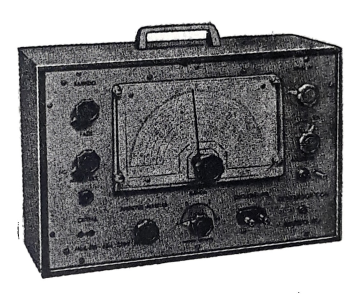


Fig. 12. — Un modelo de generador con barrido.

Si volvemos a la figura 2, página 8, veremos que hay varios puntos de prueba, numerados del 1 al 16. En esos puntos puede medirse la amplitud de la señal con un multímetro electrónico, medición que se hace en la forma llamada de *cresta a cresta*. Para entender mejor esto y conocer los valores que debemos leer entre los puntos indicados y masa, nos remitimos a la figura 18 de la que nos ocuparemos al hablar del osciloscopio.

El generador con barrido

Este es otro aparato que no llevamos para hacer reparaciones a domicilio, pero que presta gran utilidad en el taller, especialmente cuando hay que repasar la calibración de un televisor. La figura 12 muestra uno de los modelos que se encuentran en el mercado. Básicamente, el generador con barrido es un oscilador que nos entrega una señal de R. F. cuya frecuencia encontramos en un dial que tiene varias bandas, cada una con una gama determinada de frecuencias; pero tiene como agregado otro osci-

lador con el que puede desplazarse la frecuencia de la señal producida, aumentándola y disminuyéndola con un cierto ritmo y entre dos límites fijos. Dicho de otra manera, la señal que produce, cuya frecuencia central elegimos en el dial, está sometida a un barrido constante hacia ambos lados de esa frecuencia central y con un ritmo de baja frecuencia. Por ejemplo, si nosotros elegimos una frecuencia de 50 Megaciclos por segundo, llevamos la aguja del dial a esa cifra, eligiendo previamente la banda que la contenga. Luego, si aplicamos el barrido, esa señal no será de 50 Mc/s sino que variará su frecuencia en unos cuantos Megaciclos, por ejemplo 10 Mc/s., o sea, que tendrá valores de frecuencia comprendidos entre 55 y 65 Mc/s, produciéndose los corrimientos de extremo a extremo y vuelta atrás con un ritmo de 50 ciclos por segundo, por ejemplo. La razón de que exista este tipo de aparato y la forma de utilizarlo en TV puede estudiarse en cualquier libro de teoría, pero nosotros veremos alguna aplicación un poco más adelante para que sirva de orientación al lector.

Los generadores con barrido más completos tienen, además, un generador adicional que se llama *marcador* y que permiten obtener batidos dentro de la gama barrida y en la frecuencia que se desee. Esos batidos producen marcaciones cuando se aplica la señal a un osciloscopio, en la forma como veremos.

El osciloscopio

Es éste un aparato cuya utilidad es tan grande que la única razón para que no lo posean todos los reparadores de TV es su costo elevado. En la figura 13 podemos ver uno de los modelos existentes en plaza. Básicamente, un osciloscopio es un aparato en el cual podemos ver el gráfico representativo de una señal cualquiera. Por ejemplo, si lo conectamos a un tomacorriente de la línea de canalización eléctrica de corriente alternada, veremos una senoide, curva que sabemos representa la variación que sufre una tensión alterna en el tiempo. Para esa visualización tiene un tubo de rayos catódicos, cuyo rayo debe sufrir dos barridos; uno se da por un circuito interno o con el mismo barrido de 50 ciclos que tiene el generador marcador, antes descripto; el otro es el que aplicamos desde el exterior, y es la señal que se desea visualizar. Todos los controles que vemos en la figura 13 son para centrar la imagen, modificar su amplitud, su brillo, cambiar la frecuencia del barrido interno, etc.

En un libro como el presente, destinado a las nociones sobre service en TV no podemos extendernos mucho sobre la teoría y posibilidades del osciloscopio, porque nos saldríamos del tema. Insistimos en que pueden hacerse reparaciones en TV sin osciloscopio, lo mismo que

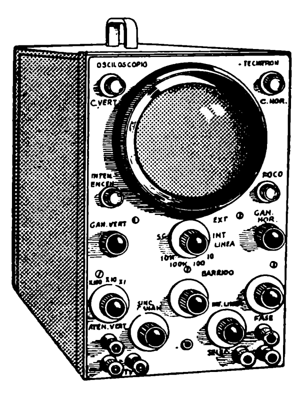


Fig. 13. — Un modelo de osciloscopio.

ocurre con respecto al multímetro electrónico y al generador con barrido. Pero estos instrumentos son tan interesantes que no puede resistirse la tentación de hacer mención a ellos y hasta a dar algunas nociones sobre su uso, que es lo que estamos encarando. Si algún lector encuentra confuso el contenido del presente capítulo, por la escasa información que se da sobre los instrumentos mencionados anteriormente, no debe preocuparse, pues con lo que estudiará en los capítulos siguientes podrá sentirse satisfecho.

Calibración de un televisor

Como ejemplo del uso que puede darse a algunos de los instrumentos que hemos descripto brevemente, veamos cómo proceder para ajustar la sección de F. I. de un televisor, y precisamente el que hemos mostrado en la figura 2, página 8, mediante el generador con barrido y marcador y el osciloscopio. Dejaremos el uso del multímetro, sea común o electrónico para

emplearlo en los capítulos venideros, en operaciones de service general.

El ajuste de las bobinas de F. I. se hace en dos etapas; el esquema para la primera etapa lo damos en la figura 14. Aplicamos el generador

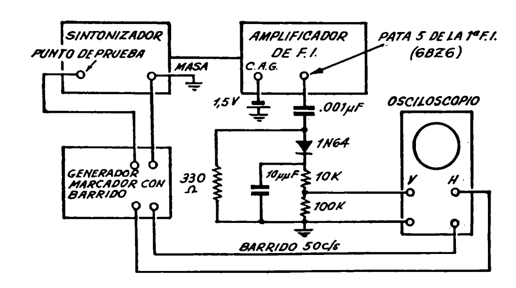


Fig. 14. — Conexiones a realizar para la primera etapa del ajuste.

con barrido al sintonizador, entre su punto de prueba y chasis, y tomamos salida de barrido de 50 c/s para aplicar a la deflexión horizontal del osciloscopio. A los bornes de la deflexión vertical de este aparato se aplicará un conjunto que toma el nombre de *sonda* o *punta de prueba* y que incluye un diodo, dos capacitores y dos resistores, todo ello conectado entre la pata

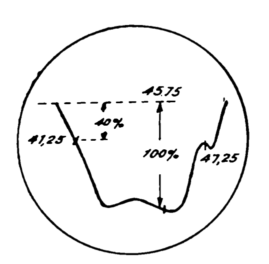


Fig. 15. — Gráfico que debemos obtener en la pantalla del osciloscopio en la primera etapa del ajuste.

5 de la primera amplificadora de F. I., la 6BZ6 y masa. En la línea del C. A. G. debemos aplicar polarización negativa, ya que, antes de la calibración no habrá una señal importante en la F. I., y por lo tanto, se carecerá de polarización para esa línea. Usamos una pila de 1,5 Volt, conectada entre la línea del C. A. G y masa. El sintonizador lo llevamos a un canal que no tenga emisión.

En la primera etapa se actúa sobre las bobinas L_1 y L_2 y sobre la trampa de 47,25 Mc/s mediante sus respectivos núcleos de hierro. En la pantalla del osciloscopio veremos una curva que todavía no es como la mostrada en la figura 15. El generador marcador lo ponemos en 44 Mc/s con barrido de 10 Mc/s. Ahora retocamos el tornillo de F. I. del sintonizador y los núcleos de L_1 y L_2 y el de la trampa de 47,25 Mc/s hasta obtener la forma de la curva de la figura 15 y las amplitudes indicadas en las marcas, que obtenemos mediante el marcador, en el siguiente orden:

1) Con el tornillo de F. I. del sintonizador y el núcleo de L_2, poniendo el marcador en 45,75 Mc/s, buscamos que la marca aparezca en la cresta de la curva, como se ve en la figura 15.
2) Con el núcleo de L_1 y el marcador en 41,25, buscamos que la marca aparezca en un lugar de la curva que tenga 40 % de su amplitud.
3) Con el núcleo de la trampa y el marcador en 47,25 se busca el pozo de la curva en el punto donde aparece la marca.

Después de esto podemos pasar a la segunda etapa del ajuste. El esquema de operaciones cambia, pues usamos el de la figura 16. Los instrumentos son los mismos, pero en la línea del C. A. G. debemos poner una batería de 4,5 Volt en lugar de la pila de 1,5 V. El barrido vertical del osciloscopio se conecta al extremo superior de la carga del detector de video. Este punto lo localizamos en la figura 2, página 8,

como el de unión entre L_7, el resistor de 1 Megohm y el de 3.900 Ohm. La novedad es que ese punto lo conectamos directamente a uno de los bornes verticales del osciloscopio, sin la punta de prueba; el otro borne va a masa.

En la figura 17 se dan las frecuencias de las marcas que necesitamos, para cada una de las cuales actuamos sobre el marcador de nuestro generador. El aparato queda en su frecuencia central de 44 Mc/s con barrido de 10 Mc/s. El orden de operaciones es:

1) Se ajusta el núcleo de la trampa de 41,25 hasta obtener el pozo en la curva.
2) Se ajusta el núcleo de la bobina L_3 hasta obtener que la marca de 42,4 Mc/s caiga en un punto en que la curva tenga el 50 % de altura.
3) Se ajusta el núcleo de la bobina L_4 hasta obtener que la marca de 45,75 Mc/s caiga en otro punto del 50 % de altura.
4) Se ajusta el núcleo de la bobina L_5 hasta obtener que se aplane la curva, o sea, que las marcas en 42,8 y en 44,5 Mc/s estén en puntos de igual amplitud.

El pozo en 47,25 ya lo habíamos ajustado en la primera etapa, de manera que hemos terminado la operación de ajuste de la F. I. de nuestro televisor. Se recomienda cuidar de que el generador con barrido no entregue una señal que sature el televisor; para comprobar esto, si accionamos el atenuador del generador debemos variar la amplitud del gráfico en el osciloscopio pero no la forma de onda. Si ocurriera esto último debemos trabajar con señal menor.

Oscilogramas en el circuito

Otra de las aplicaciones que podemos dar a los aparatos de medición es la de verificar las formas de onda en diversas partes del circuito, estando el televisor en funcionamiento. Para ello en el esquema general de la figura 2 se ha indicado una serie de 16 puntos de prueba numerados. En cada uno de esos puntos, y tomando la masa como el otro borne, podemos ver en el osciloscopio los gráficos que muestra la figura

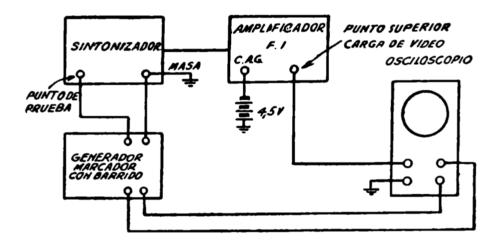


FIG. 16. — Conexiones a realizar en la segunda etapa del ajuste.

18. En la misma figura se indica, para cada punto, el barrido vertical interno que hay que aplicar al osciloscopio, mediante su perilla de frecuencia; para algunos puntos se indican dos barridos distintos. Se observará que las cifras de los barridos coinciden con las frecuencias básicas de los barridos vertical y horizontal en el televisor, y ello resulta lógico porque estamos visualizando señales en los circuitos de trama y en la fuente de alimentación, donde también hay una frecuencia básica de 50 c/s, o su doble, 100 c/s.

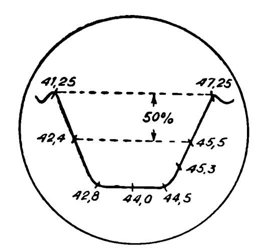


FIG. 17. — Gráfico que debemos obtener en la pantalla del osciloscopio en la segunda etapa del ajuste.

Si, cuando revisamos un televisor, el oscilograma no coincide aproximadamente con el pre-

PUNTO DE PRUEBA Nº	BARRIDO INTERNO c/s	TENSION CRESTA A CRESTA V	OSCILOGRAMA
1	50	8,5	
2	50	30	
	15.625	30	
3	50	37	
	15.625	37	
4	50	150	
5	50	115	
6	50	50	
7	50	30	
	15.625	30	
8	50	195	
9	50	80	
10	15.625	21	
11	15.625	295	
12	15.625	500	
13	15.625	135	
14	15.625	120	
15	100	13	
16	50	1,5	

FIG. 18. — Distintos gráficos en la pantalla del osciloscopio aplicado en los 16 puntos de prueba indicados en el esquema de la figura 2, página 8.

sentado como modelo, hay que pensar que algo no anda bien. Pero es muy importante tener en cuenta que el gráfico de la figura 18 sirve para el televisor cuyo esquema general es el de la figura 2, página 8. Para otros televisores suelen indicarse, en el atlas de circuitos, los oscilogramas en cada punto de prueba; no obstante, muchas veces no se posee esa indicación. Por ello no debemos considerar que la tabla de oscilogramas es infalible para determinar la existencia de fallas y localizar el elemento defectuoso. En los capítulos venideros aprenderemos a realizar esa localización, y generalmente se prescinde del osciloscopio porque es un aparato que no es cómodo para ser llevado a domicilio.

Hay otra aclaración que formular, y es que el ajuste del televisor que hemos explicado como ejemplo de uso de instrumentos no termina con el canal de F. I. Hay otros ajustes que hacer, con o sin instrumental, pero no olvidemos que estamos explicando service de TV y entonces dejaremos las explicaciones de esos ajustes para cuando los consideremos fallas a resolver, cada una en el capítulo que corresponda. Así retocaremos el canal de sonido cuando el mismo no sea bueno, ajustaremos el sincronismo cuando acuse fallas frecuentes debidas a un desajuste, etc. En los casos en que esos ajustes requieran instrumental se indicará expresamente, pero cuando pueda hacerse sin él, lo preferiremos, porque destinamos este trabajo a los reparadores que deben saber arreglarse en la mayoría de los casos con el mínimo de elementos.

Día 3

El panorama que nos hemos trazado se va aclarando de a poco; hemos analizado las distintas etapas que componen un televisor considerado como modelo y luego hemos repasado el instrumental que necesitaremos para revisar y arreglar ese televisor en caso de falla. Por supuesto que existen muchos otros circuitos de televisores y otros tipos de instrumentos que se usan en los laboratorios, pero es imposible que estudiemos todo eso; se trata de tener una visión general y contar con algunos conocimientos sobre televisión para encarar nuestro problema fundamental: sacar al aparato de su falla.

Ha llegado entonces el momento de ocuparnos de las normas generales para localizar esas fallas o, si se quiere emplear un término más exacto, del diagnóstico de fallas. Es fácil comprender que la eficacia de un reparador estará determinada por la rapidez con que realiza su diagnóstico, pues todo el tiempo que emplee en ello es perdido, ya que al terminarlo recién comienza la reparación propiamente dicha. Habrá casos de diagnóstico inmediato y habrá muchos otros casos difíciles; la experiencia irá reduciendo los tiempos invertidos en la búsqueda, pero siempre quedarán los problemas raros que hacen meditar a los más expertos. Nuestro objetivo es el de explicar los casos generales para orientar al lector y ahorrarle los primeros tiempos de su experiencia; una vez encaminado nada puede reemplazar a la que acumule en su mesa de trabajo. Con esta salvedad, pongamos manos a la obra.

DIAGNOSTICOS DE FALLAS

El reparador de TV debe admitir que hay reglas inamovibles que emanan de las estadísticas y que determinan cuáles son los elementos que causan fallas con mayor frecuencia. Por ejemplo, si una etapa funciona mal, no se puede acusar al zócalo, sino a la válvula, porque en un porcentaje muy elevado de casos es la segunda la culpable, mientras que un zócalo fallado se da en tan pocos casos que no puede figurar en una lista de elementos culpables. Y así por el estilo se consideran los otros elementos que aparecen en las estadísticas como responsables más frecuentes, como son los capacitores, los transformadores, etc.

Debido al régimen de trabajo, al hecho de que tienen una vida más limitada, a que no siempre tienen la ventilación ideal y a una cantidad más de factores que sería largo enumerar, las válvulas son causantes del más alto porcentaje de fallas en TV. Lamentablemente, no hay dos marcas de televisores que usen exactamente las mismas válvulas en sus circuitos, ni siquiera puede decirse que en una misma marca se encuentren idénticos tipos en modelos diferentes, aun cuando haya transcurrido uno o dos años entre la aparición de ambos modelos. Factores como el de la existencia en plaza, el de la constante aparición de nuevas válvulas, el de cambios en los diseños para introducir mejoras y otros más, hacen que un atlas de circuitos nos presente un panorama de centenares de válvulas diferentes. Si agregamos a esos argumentos el de que un televisor dura varios años y hay que ir reponiendo sus válvulas a medida que fallan, se comprende que es imposible que un reparador lleve en su valija un stock completo.

Con los demás elementos no ocurre así, porque disponiendo de unos cuantos capacitores y resistores, de distintos valores y tamaños, es posible efectuar reemplazos rápidamente. Con los transformadores hay menos uniformidad, pero nunca llegamos a la magnitud del problema que presentan las válvulas. Se comprende entonces que se deban sentar normas sobre lo que podría-

mos llamar *pre-identificación* de la válvula fallada y se deba disponer de tablas de reemplazos de modelos intercambiables.

Cuadro de válvulas

Admitido que las válvulas representan el mayor problema en las reparaciones de TV, trataremos de fijar algunas condiciones para reducir la magnitud de dicho problema. En primer lugar, conviene disponer de la lista de las válvulas más usuales en los distintos tipos de televisores existentes en plaza; hay que advertir que tal lista no puede mantenerse al día en un libro impreso en este momento, pues dentro de algún tiempo deberían irse incorporando las nuevas válvulas que aparezcan y que los fabricantes de televisores adopten; el reparador puede ir actualizando las listas constantemente, a medida que se entera de las novedades del mercado.

La figura 19 nos muestra un esquema en bloques de un televisor imaginario, en cuyas casillas, que representan las distintas secciones, se encuentran todas las válvulas comunes en los aparatos de fabricación nacional. Esta tabla sirve de orientación al lector; para su trabajo deberá acompañarla de un atlas de circuitos, pues, como se ve, en algunas secciones la lista es tan larga que no puede llevar todas ellas en su valija.

Y ahora viene el planteo a que el problema nos lleva. El reparador debe preguntar al cliente, antes de ir a hacer la revisión del televisor, cuál es la falla que acusa, pues eso le servirá de orientación y circunscribirá el problema a una sección determinada. La segunda pregunta que debe hacer es sobre la marca y modelo del televisor; probablemente la respuesta no será completa, pues la marca es conocida por el usuario, pero el modelo no siempre está identificado. Si el cliente ya ha sido atendido otra vez, todos esos datos figuran en un fichero que debe llevarse con todos los aparatos atendidos. Es tan evidente la ventaja de llevar ese fichero que no hace falta insistir en ello.

Una vez que se ha obtenido información del tipo de aparato y del tipo de falla que acusa, obtenemos en el atlas de circuitos la información de cuál válvula debe llevarse como repuesto. Si

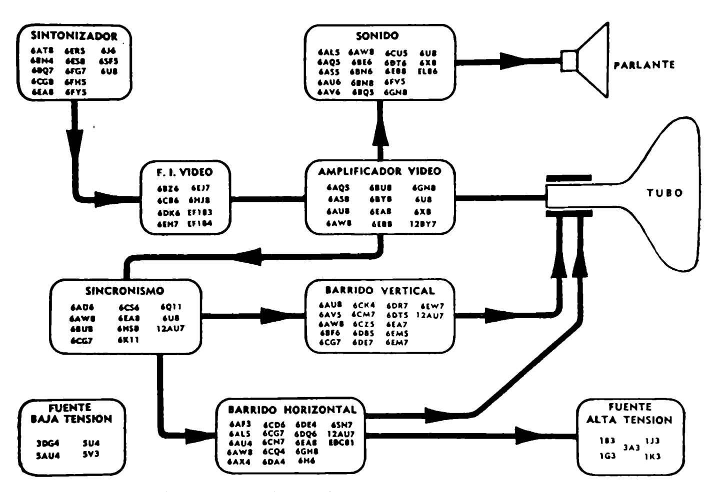


Fig. 19. — Tabla de ubicación en las distintas secciones, de las válvulas más usadas en los televisores actuales.

el modelo no está individualizado, nos conformaremos con la marca y en el atlas veremos que, por ejemplo, los 5 modelos de esa marca usan para esa etapa tres válvulas distintas; es cuestión de poner en la valija esas tres válvulas. Todavía puede ocurrir que no podamos individualizar la etapa con la información obtenida del cliente, generalmente telefónica, pero algún dato nos permite suponer que la falla puede estar en una de las tres secciones, por ejemplo; es el caso de llevar las válvulas correspondientes a las mismas, de acuerdo con los esquemas de nuestro atlas de circuitos.

La afirmación anterior permitiría deducir que consideramos como seguro que toda reparación requerirá válvulas, pero no es así. Hay que admitir que cuando llegamos a la casa del cliente debemos reparar el televisor, y salvo que este-

CLASIFICACION GENERAL DE FALLAS EN LOS TELEVISORES

	SONIDO	TRAMA	IMAGEN	CAUSAS
1				FUENTE GENERAL DE ALIMENTACION
2				FUENTE A.T. SALIDA HORIZONTAL TUBO IMAGEN BARRIDOS
3				AMPLIF. VIDEO TUBO IMAGEN SINTONIZADOR F.I. VIDEO
4				DETECTOR DE VIDEO F.I. VIDEO SINTONIZADOR C.A.G. ANTENA
5				SECCION SONIDO F.I. VIDEO SINTONIZADOR
6				HAY DEFORMACIONES INESTABILIDADES O POBREZA. (VER SECCIONES en TABLA APARTE)

Fig. 20. — Tabla de clasificación general de fallas en los televisores.

mos frente a un caso de gravedad, como sería un cambio de tubo cinescopio, un transformador general quemado u otra cosa por el estilo, el trabajo debe hacerse durante esa primera visita; es de mal efecto revisar un aparato e informar que se volverá al día siguiente a arreglarlo. El problema no se presenta para reparaciones en nuestro taller, ya que allí se dispone del aparato todo el tiempo que se considere necesario, pero hoy en día la gente prefiere los reparadores a domicilio.

Volviendo a nuestro cuadro de válvulas, debemos admitir que el mismo tiene como única finalidad la de orientar al lector. Cada uno usará un procedimiento para tener su propia lista, o marcará de alguna manera el atlas de circuitos, tendrá a mano una tabla de reemplazos o dispondrá de un manual de válvulas que indique los tipos intercambiables. El hecho es que debe tener a mano los elementos de juicio para tomar de sus estanterías las válvulas que llevará a la casa del cliente cuando se lo llama para hacer una reparación. Respecto del reemplazo, en el capítulo 15 de este libro volveremos sobre el particular.

Cuadros de fallas

Hemos tratado el problema de las válvulas, por considerarlo el más serio en las reparaciones de TV. Los otros elementos presentan problemas, pero no tan agudos. De todas maneras, lo que resulta evidente después de las consideraciones hechas es que hay que tratar de localizar la sección defectuosa con la mayor precisión posible. Si logramos determinar que la falla está en una válvula o en sus elementos asociados, puede decirse que la reparación será juego de niños. Es entonces una cuestión de suma importancia la de realizar el prediagnóstico.

Los reparadores expertos analizan la falla o la información del cliente basados en su experiencia. Los principiantes no tienen ninguna orientación y, en consecuencia, no pueden cosechar experiencia si antes no adquieren un criterio normativo sobre la ciencia de diagnosticar. Trataremos de enseñarle a formarse ese criterio.

Hemos dicho al comienzo del libro que en un televisor se distinguen tres factores, secciones, circuitos o resultados, como quiera que se los llame, que pueden considerarse independientemente: *sonido, trama* e *imagen*. Puede ocurrir, y ocurre, que funcionen una o dos de esas secciones y no la otra u otras; claro que también es posible que no haya ninguna de las tres cosas, pero conviene que nos acostumbremos a distinguir bien en todo circuito esas tres partes perfectamente definidas e individualizadas.

Ahora vayamos a la figura 20, que es un cuadro muy simple, pero muy útil. Hay tres columnas con figuras y casi no hace falta explicar lo que significan. El parlante con rayitas significa que hay sonido; si no las tiene significa que está mudo. En la columna de trama, el cuadro vacío significa que no hay trama, o sea que no hay barridos en el tubo; el mismo cuadro con las rayas significa que hay trama. En la columna de imagen, el cuadro en blanco significa que no hay imagen y con el muñequito adentro significa que hay imagen. La última columna individualiza la sección del televisor culpable de la anomalía que surge de la observación de cada una de las líneas o filas horizontales, numeradas del 1 al 6.

Obsérvese que las cinco primeras filas sólo tratan de los casos en que hay o no cada una de las tres cosas: sonido, trama o imagen. La sexta fila trata el caso, más complejo, más común, de que haya las tres cosas, pero una o más de ellas tienen defectos. Esos defectos pueden ser: deformaciones, inestabilidades o pobreza y todos ellos se estudiarán en el cuadro que sigue y del cual nos ocuparemos más adelante. Ahora explicaremos el uso del cuadro de la figura 20, que es el primer paso hacia el diagnóstico de fallas. En la medida que el lector lo domine, puede pasar a los otros cuadros y así finalmente se formará un criterio que le permitirá analizar cualquier televisor fallado en un tiempo reducido. La experiencia hará el resto.

Veamos, por ejemplo, la primera fila: no hay ni sonido, ni trama, ni imagen, es decir, que el televisor no acusa funcionamiento por sus manifestaciones exteriores. Evidentemente, estamos en presencia de un problema de alimentación, aunque la falla esté simplemente en la ficha de conexión o en el cable que va de ella hasta el televisor. En el análisis profundo de todas las posibilidades, veremos que hay que comprobar si las válvulas encienden o no, si hay tensión + B general, si llega a la fuente energía desde la red, si hay intercalado un estabilizador de tensión y se ha quemado, etc. Las posibilidades son muchas, pero tenemos localizada, sin lugar a dudas, la sección responsable, y eso es lo que nos dice la última casilla de la tabla, en la fila Nº 1 de la figura 20.

Pasemos a la segunda fila, la Nº 2, que presenta el caso del televisor con sonido, pero que no tiene ni trama ni imagen, o sea que el tubo permanece oscuro. Si hay sonido es porque la alimentación funciona, por lo menos la que co-

DEFECTOS USUALES EN EL TELEVISOR
(comprendidos en el rubro Nº 6 de la figura 20)

SONIDO	VOLUMEN	Insuficiente
	CALIDAD	Tonalidad (excesivamente agudo o grave) Deformación Ruidos o zumbidos
TRAMA	POSICION	Inclinación Desplazamiento (arriba, abajo, dere cha, izquierda)
	TAMAÑO	Excesivo (muy alto o muy ancho) Insuficiente (muy bajo o muy an - gosto)
	FORMA	Falta de esquinas Bordes cóncavos Bordes replegados (arriba, abajo, a los costados)
IMAGEN	ASPECTO	Forma, linealidad Foco brillo, contraste, definición, nieve
	BARRAS	Negras, blancas, rayas, campanilleo
	MANCHAS	Oscuras, claras, colas, doble borde, punto brillante
	FANTASMAS	Positivos, negativos
	SINCRONISMO	Fase incorrecta Desplazamientos verticales Desgarramiento horizontal Torceduras permanentes Saltos frecuentes

FIG. 21. — Cuadro de defectos en un televisor que funciona mal.

rresponde a la fuente general. Si no hay trama, no puede haber tampoco imagen, pero antes de analizar si tiene fallas la sección de imagen hay que conseguir arreglar la de trama. La última casilla nos da la nómina de secciones que pueden ser responsables. Claro, el problema radica en los barridos o en el mismo tubo. En los capítulos venideros enseñaremos a ir revisando todo eso metódicamente.

Analicemos ahora la fila Nº 3, que nos presenta el caso en que hay sonido y trama, pero no hay imagen. Claro está que probaremos en

todos los canales antes de seguir, porque podría ocurrir que el sintonizador esté en un canal que no tiene transmisión. La falta de imagen significa que no hay señal de video, y entonces las secciones responsables son las que acondicionan dicha señal. Aparece en último término, en la casilla de causas, el tubo de imagen, por la posibilidad de que haya un corto interno que afecte al electrodo que recibe la señal de video. Las normas para la reparación se darán más adelante.

La cuarta fila, señalada con el Nº 4, trata el caso de que haya solamente trama; no hay sonido ni imagen, pero como la alimentación está bien, es evidente que la falla estará en alguna de las etapas que tratan las portadoras de sonido y de video al mismo tiempo, y que son las que aparecen en la nómina de la última casilla de esta fila. Obsérvese que en la misma aparece la antena como posible responsable, pero debe tenerse en cuenta que para que no haya nada de señal el televisor debe estar ubicado en zonas alejadas de las emisoras, ya que aún sin antena algo de señal entra al televisor. Más adelante nos ocuparemos de la forma de localizar las fallas.

La fila Nº 5 da el caso de que solamente falte el sonido, y ello puede ser originado en la sección que trata la señal de audio o en un desajuste en el sintonizador o en el amplificador de video. Lógicamente, al hacer la búsqueda de la falla seguiremos el orden que señala la casilla de causas.

Y por último nos encontramos con la última fila, señalada con el Nº 6. Trata todos los casos en los que el televisor funciona, tanto en lo que se refiere a sonido como a trama e imagen, pero lo hace en forma defectuosa. Los defectos pueden ser deformaciones, inestabilidades o pobreza de señal o de trama. Como la cantidad de fallas que se incluyen en este caso es muy numerosa, hemos considerado conveniente dar un cuadro aclaratorio mediante una clasificación de fallas, el que se muestra en la figura 21. Entendemos que este cuadro detalla los casos de la fila Nº 6 de la figura 20.

La primera columna de la tabla dada en la figura 21 contiene las tres secciones principales del televisor, según ya lo hemos puntualizado anteriormente: sonido, trama e imagen. La segunda columna puntualiza el tipo de defecto que presenta cada una de esas tres cosas, en forma general, y la tercera columna describe el defecto en forma más detallada.

Veamos esa clasificación; el sonido presenta defectos de cantidad o de calidad. La cantidad puede ser insuficiente, o sea el volumen escaso, y la calidad puede tener mal la tonalidad general, puede ser distorsionado o puede tener ruidos o zumbidos que molestan la audición.

La trama puede acusar defectos de posición, tamaño y forma. La posición puede ser incorrecta por inclinaciones o por desplazamientos en los sentidos vertical u horizontal. El tamaño de la trama puede ser defectuoso por demasiado grande o demasiado chico; en un caso se excede mucho el frente del tubo y la imagen quedará cercenada, y en el otro caso no se cubre totalmente el frente del tubo. En la forma, la trama puede acusar defectos de espaciado irregular de las rayas del barrido, puede tener mal las esquinas o los bordes, cualquiera sea el tipo de deficiencia que encontremos.

Y en cuanto a la imagen, la clasificación es más amplia, pues hay muchas anomalías que se presentan. Conviene acostumbrarse a admitir esta clasificación, pues ella es muy importante para la rápida localización del defecto. Encontramos en la segunda columna, en primer lugar, el aspecto de la imagen; muchos defectos pueden ser arreglados con los controles manuales del televisor, como el foco, brillo, contraste y sintonía fina, pero muchas veces el reparador es llamado porque no se puede ajustar debidamente alguna de esas características y es que hay una falla en la sección correspondiente. Con respecto al esfumado y a la nieve, son tipos de fallas que no pueden corregirse, en general, con los controles y hay que dar las explicaciones del caso cuando lleguemos al capítulo correspondiente.

Otros defectos que puede presentar la imagen corresponden a la aparición de barras o rayas en la pantalla, sean ellas negras o blancas, fijas o movibles, constantes o esporádicas; manchas, cualquiera sea su tipo, ya que hay innumerables casos; y los fantasmas, suerte de rebordes blancos o negros que tienen las figuras y que hacen aparecer a la imagen como doble, triple y aún múltiple, con ligeros desplazamientos en el sentido horizontal entre cada una de las copias. La mayoría de los fantasmas tiene su origen en la antena, especialmente en lo que se refiere a su orientación o a que el tipo empleado no es el adecuado. En su oportunidad volveremos sobre esto.

Y finalmente nos queda la última parte de defectos que puede mostrar la imagen, que es el grupo de fallas de sincronismo. Hay desplazamientos verticales y desgarramientos horizontales, saltos, torceduras y temblores que motivan la llamada al reparador cuando los controles

manuales de sincronismo no permiten solucionar el problema. Es fácil comprender que la nómina completa de fallas de sincronismo es imposible y como son siempre cambiantes y móviles, ni siquiera se puede hacer un muestrario gráfico. El reparador debe localizar la etapa culpable por deducción primero y por prueba después, sin prestar mucha atención a la gama de figuras raras que irá observando en la pantalla mientras la falla subsista. En el capítulo destinado a este tipo de fallas veremos cuáles son las normas empleadas para la revisión y reparación, según los casos más comunes.

Nómina de fallas poco comunes

Cada reparador tiene su propio sistema para perfeccionar su actuación y aprovechar la experiencia que va adquiriendo a medida que atiende televisores defectuosos. Muchos se limitan simplemente a resolver los casos y no toman anotaciones de ninguna naturaleza, ocurriéndoles que, cuando han tratado muchos casos, se les presenta la misma duda frente a casos que ya pudieron resolver con anterioridad. Siendo éste un libro destinado a enseñar a hacer buenas reparaciones en TV, consideramos que es muy conveniente no desaprovechar todos los aspectos que brinda la experiencia; por ello aconsejamos llevar una libreta para anotar todo lo que se considera fuera de rutina, una especie de nómina

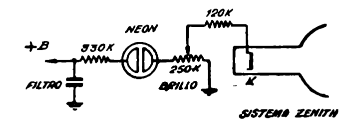


FIG. 22. — Una forma de eliminar el punto brillante remanente al apagar el televisor.

de casos no comunes. Si se tiene la precaución de ordenar las anotaciones siguiendo un determinado sistema, esa libreta será utilísima cuando nos encontremos frente a un caso raro.

Esas libretas existen; las llevan numerosos reparadores de gran experiencia. Para ilustrar a los lectores que recién se inician hemos tomado una de ellas y ofreceremos parte de su contenido, unos 25 casos no comunes que servirán de modelo. Los lectores podrán copiar estos casos en su propia libreta, que de este modo no tendrá sus páginas en blanco al comenzar a usarla en su tarea de TV reparador.

25 ejemplos de fallas no comunes

1) *Hay trama, pero no sonido ni imagen:* Se trataba de un aparato con el + B de valor bajo tomado del cátodo de la amplificadora de audio, y tenía el resistor de cátodo cortado.

2) *Hay sonido, pero no trama ni imagen:* Faltaba la A. T. porque la osciladora horizontal no tenía alimentación.

3) *La trama tenía ancho insuficiente:* La tensión + B era baja por excesivo consumo de uno de los electrolíticos.

4) *No había sonido; zumbido en parlante:* El electrolítico que tenía el + B en la etapa de salida estaba en malas condiciones.

5) *Sonido y trama bien; imagen pobre:* Estaba cortado el resistor de placa de la amplificadora de video.

6) *Hay sonido, pero no trama ni imagen:* Estaba abierto el capacitor de acoplamiento del triodo de control del oscilador horizontal.

7) *Hay sonido y trama, pero no imagen:* Estaba en corto el capacitor que va del amplificador de video al cátodo del tubo de imagen.

8) *Imagen inestable y torcida en sentido vertical:* Estaba abierto uno de los capacitores del C. A. G.

9) *Trama normal, sonido débil y no hay imagen:* Estaba a masa la grilla de la primera amplificadora de F. I.

10) *Imagen negativa:* Estaba cortada la bobina de compensación en el amplificador de video, manteniendo cerrado el circuito el resistor derivado sobre la misma.

11) *Fuertes fantasmas en dos canales:* La antena acusaba circuito cerrado con el multímetro, pero el plástico de la cinta se había fundido y los dos cables estaban en corto.

12) *Imagen más oscura arriba:* Estaba mal el capacitor de cátodo de la amplificadora vertical, lo que introducía zumbido.

13) *No se podía regular el brillo:* Estaba en malas condiciones el capacitor del transformador de salida vertical y había tensión positiva en la grilla del tubo de imagen.

14) *Hay sonido; imagen es sólo una línea blanca horizontal:* Estaba sin alimentación la osciladora vertical por corto en un capacitor.

15) *Imagen en la mitad superior; parte inferior blanca:* Un resistor del oscilador vertical tenía varios Megohm en lugar de los 280 Kilohm normales.

16) *Falta de nitidez en la imagen:* Reduciendo el brillo mejoraba; estaba mal soldado el capacitor que iba al cátodo del tubo.

17) *Imagen transparente:* Al aumentar el contraste los negros perdían densidad; había un capacitor en el primer ánodo del tubo en malas condiciones y la tensión en ese electrodo era baja.

18) *Sonido intermitente:* Estaba en malas condiciones el cable blindado de la grilla de la preamplificadora de audio.

19) *Jorobas en la imagen:* Toda la escena presentaba una saliente hacia un costado en una franja horizontal; estaba en malas condiciones el capacitor del filtro antihunt en el detector de fase.

20) *Punto brillante remanente al apagar el televisor:* Se aplicó el sistema empleado por la Zenith, mostrado en la figura 22; la neón actúa como un interruptor que evita que la carga remanente en el capacitor de filtro quede aplicada al cátodo del tubo. De este modo el tubo aumenta su conducción y se descarga más rápidamente el juego de capacitores de A. T. Otro sistema consistiría en colocar un conjunto R-C, de valores a experimentar, en el circuito de la segunda grilla del tubo. Se mantiene así la tensión en ese electrodo cuando la exploración desaparece y la corriente remanente extingue el punto luminoso (ver figura 128).

21) *Imagen saturada que pierde sincronismo:* Estaba quemada la bobina de control de ancho de imagen.

22) *Falla del sincronismo horizontal al cambiar de canal:* La bobina volante del oscilador horizontal era muy crítica y se le colocó un resistor de 20.000 Ohm en paralelo, solucionando el problema.

23) *Sincronismo imposible de mantener:* Había también rayas inclinadas en forma permanente; no había tensión en placa de la amplificadora de sincronismo.

24) *El sincronismo era deficiente:* Faltaba amplitud de los pulsos debido a que estaba en malas condiciones una válvula del sintonizador; se cambió y desapareció el inconveniente.

25) *Mala linealidad vertical:* Era muy baja la tensión de grilla del amplificador vertical. Revisados los elementos del cátodo apareció la falla.

La nómina precedente es sólo informativa y no enumerativa. Algunas de las fallas presentadas no son tan poco comunes, sino algo frecuentes, pero hemos dicho que hemos tomado algunas páginas de una libreta de service para ilustrar a los lectores sobre la conveniencia de efectuar anotaciones. De paso, hemos mostrado la manera de hacer esos resúmenes, y a medida que nuestra libreta vaya acusando muchas páginas llenas, tendremos un buen manual de service de TV, de valor incalculable, a nuestro servicio. En todos los casos conviene clasificar las fallas por el método aconsejado en las figuras 20 y 21, porque facilita la búsqueda de la solución de cada caso que merezca la consulta a la libreta.

Día 4

En la jornada pasada se ha hecho un análisis general de las bases del diagnóstico de fallas en TV. Dicho de otra manera, si una persona se encuentra frente a un televisor que no funciona o que lo hace defectuosamente, debe comenzar por ubicarse, por circunscribir la anomalía a la sección del aparato donde hay un defecto, porque si se pone a contemplar el chasis con su maraña de elementos y cables, lo más probable es que coloque nuevamente el conjunto dentro del gabinete y no haga nada. Si, en cambio, determina mediante un prediagnóstico la sección y luego, mediante un análisis más profundo, la válvula que probablemente debe ser cambiada, el problema pierde su complejidad y hasta se torna satisfactorio. Bueno, lo que hemos hecho en las páginas anteriores es el prediagnóstico y ahora debemos entrar a definir, dentro de cada sección, la parte o elemento de la misma que es el responsable directo de la anomalía. La jornada que abordaremos se ocupa de una de las posibilidades, afecta a una sección determinada con todos sus elementos y pese a que es una falla total, pues el televisor permanece oscuro y mudo, es la parte más fácil de revisar y reparar. En jornadas sucesivas continuaremos con todas las otras secciones y fallas.

NO HAY SONIDO NI TRAMA NI IMAGEN

Si volvemos a la figura 20 veremos de inmediato que nos toca ocuparnos de la primera fila, para la cual el prediagnóstico acusa a la fuente general de alimentación. Ello es evidente, ya que ninguna sección del televisor funciona y, salvo un accidente muy serio, como podría ser que hubieran dejado de funcionar a la vez muchas etapas, ello evidencia que falla la alimentación general. El caso hipotético que constituiría la excepción ocurre cuando un televisor se cayó al suelo y se rompieron varias válvulas o cuando se usa un elevador de tensión y por defectos o descuidos se aplicó a las válvulas una tensión excesiva, especialmente en filamentos. Lamentablemente en ambos casos puede inutilizarse también el tubo de imagen y el reparador deberá informar de ello al cliente...

En un análisis general de fallas no pueden estudiarse los casos de excepción como si fueran habituales, de modo que consideraremos en esta oportunidad que cuando el televisor acusa la anomalía que especifica el título, es porque falla la fuente general de alimentación. Es decir que se trata de un televisor que funcionaba bien y de repente, sin que medie un accidente serio, como alguno de los mencionados antes, dejó de funcionar totalmente. No hay sonido ni trama ni imagen en ninguno de los canales. Este es el problema que se le plantea al reparador y que él debe resolver.

A esta altura del planteo es conveniente recordar una idea expresada en otro volumen similar al presente, dedicado a las reparaciones en Radio. Decíamos en esa oportunidad que el reparador debe usar sus cinco sentidos antes de ponerse a desarmar. La vista le permitirá comprobar si las válvulas del televisor encienden; si hay sobre el chasis efectos de una quemazón; si el fusible que suelen tener los televisores está quemado, etc. El olfato le dirá si el transformador de alimentación se ha quemado o si la impedancia de filtro corrió esa suerte; el oído le dirá si hay una fuerte zumbido en alguno de esos dos elementos y el tacto, al tocar el transformador, la impedancia, los electrolíticos, etc., revelará si tienen una temperatura excesiva. El quinto sentido sería el gusto, que a los efectos de nuestra tarea podríamos reemplazar por el sentido común y con su ayuda observar si hay estabilizador automático de tensión o elevador

manual, si el cable de conexión se ha cortado o la ficha se ha deteriorado. En resumen, que antes de sacar el chasis del gabinete ya podemos habernos formado una idea de lo que ha ocurrido o, en caso contrario, haber descartado una serie de posibilidades.

Fuentes típicas de alimentación

Si se toman los circuitos de un atlas de televisores, se podrá comprobar que hay muchas variantes en las fuentes de alimentación, pero

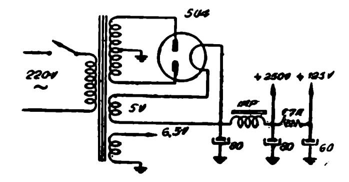


Fig. 23. — Fuente típica de alterna en televisores comunes.

las mismas pueden agruparse en dos tipos fundamentales: las de alterna y las de ambas corrientes, aunque esto no sea precisamente lo que se ha buscado cuando se diseñaron los dos grupos de circuitos, dado que el segundo tipo, que suele denominarse como de *ambas corrientes,* obedece a un criterio económico, ya que no tiene transformador; al mismo tiempo se ahorra peso del conjunto.

Dentro de cada grupo hay variantes, pero las mismas son de poca importancia, según veremos. Las fuentes de alterna quedan representadas en el circuito que mostramos en la figura 23, que consideraremos como típico. Obsérvese que tenemos un transformador general con tres secundarios, uno de alta tensión, generalmente unos 550 a 600 Volt, con punto medio para poder conectar un rectificador de onda completa; otro es para el filamento de la rectificadora, generalmente una 5U4 o sus versiones 5U4GB, etc., y por consiguiente tiene 5 Volt; el tercero es de 6,3 Volt y alimenta todos los restantes filamentos de las válvulas del televisor, excepto la rectificadora de A. T. Hay un interruptor general en el primario y hay un filtro clásico, con una impedancia y dos electrolíticos. Como en muchos circuitos de televisores se usan dos tensiones de + B, una de valor más alto (250 a 270 Volt) y otra de valor más bajo (120 a 130 Volt), hay un resistor de alambre que produce una caída de tensión y rebaja el valor mayor hasta el menor; a la salida de ese resistor hay un tercer electrolítico. Este es, simplemente, el circuito de la fuente general de alimentación más típico.

Hay otras fuentes para alterna que incluyen algunos refinamientos, y para no exhibir muchas, mostramos en la figura 24 una que incluye esos detalles. Por lo tanto, observamos que hay tres tensiones diferentes a la salida, cosa que utilizan algunos modelos de televisores. Además, hay un fusible que está intercalado en la conexión de masa del punto medio del secundario principal, aunque también se puede poner en serie con el primario. Un tercer detalle de interés es que en el primario hay un par de capacitores para absorber parte de los ruidos estáticos que vienen por la línea de alimentación, método que suele dar buenos resultados. Y, por último, el cuarto detalle que es la interrupción del + B general mediante una conexión de dos

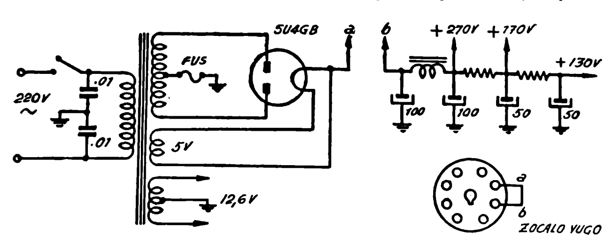


Fig. 24. — Otro circuito de fuente de alterna de uso corriente.

cables que van al zócalo que sirve para conectar el yugo del tubo. En la ficha del mismo se hace un puente entre dos patas, de modo que al desconectar el yugo deflector se interrumpe el + B general y con él la alta tensión aceleradora, que suele tener un valor de 15 a 20 Kilovolt. Este sistema se emplea por razones de seguridad para el reparador. Entre los circuitos de las figuras 23 y 24 se encuentran los que tienen algunas de esas variantes, en mayor o menor cantidad, y todavía hay otros que difieren en algún otro detalle menos importante.

Fig. 25. — Fuente para ambas corrientes empleada por FAPESA.

Tomemos ahora el circuito típico del modelo denominado como de ambas corrientes, para lo cual hemos elegido el circuito de la fuente del televisor FAPESA que se ve en la figura 25. En primer lugar vemos que no hay transformador ni válvula rectificadora. La tensión de línea se rectifica mediante un silicón del tipo de 800 Volt de máxima tensión inversa y con una corriente de salida media de 400 mA. Otros televisores emplean otros tipos de silicones, pero el circuito es enteramente similar. Antes del silicón encontramos un fusible de línea y después del rectificador un filtro de tipo clásico, con la impedancia y los dos electrolíticos. A continuación vienen cuatro ramas con diferentes tensiones de + B, cada una de las cuales tiene un número clave que se aplica a cada sección del circuito; la tensión en cada rama se rebaja con un resistor y a la salida va un electrolítico. Además, observamos en el circuito que antes del silicón viene un resistor especial, denominado NTC, que significa *coeficiente de temperatura negativo*. El objeto del mismo es el siguiente: cuando aumenta el consumo en el circuito la tensión se reduciría pero ese resistor especial reduce el valor de su resistencia y se compensa el efecto; es decir, que se trata de un pequeño regulador.

Más abajo encontramos la otra rama de la fuente de alimentación, que es la que alimenta los filamentos de todas las válvulas, excepto la rectificadora de A. T. En esa rama hay también un resistor NTC y uno común, y la particularidad del circuito es que los filamentos van todos en serie, sistema común en fuentes para ambas corrientes. El efecto del NTC es el mismo que explicamos para la otra rama.

En el tipo de fuentes sin transformador hay una variante que encontramos en los televisores que proceden de los EE. UU., y es que, como allá hay 110 Volt en las líneas eléctricas, la tensión que resultaría de la rectificación sería muy baja, por lo que se usa un doblador de tensión, cuyo circuito mostramos en la figura 26. Esta fuente no puede ser llamada de ambas corrientes pues es solamente para alterna, pero tiene los filamentos alimentados en serie, lo que no se ve en la figura porque el sistema es igual

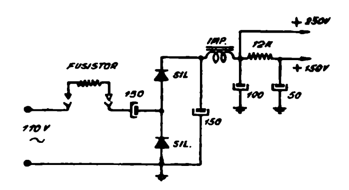


Fig. 26. — Fuente con doblador de tensión para televisores de 110 Volt.

al de la figura anterior. El fusible suele ser de un tipo especial, denominado *fusistor*, que es enchufable. El doblador de tensión está formado por dos silicones y dos electrolíticos de 150 mfd. Después viene el clásico filtro con

la impedancia y los dos capacitores, y también suele encontrarse el resistor de caída de tensión para tener a la salida dos tensiones + B diferentes.

Y, en tren de destacar variantes de interés, en la figura 27 vemos un sistema usado en algunos televisores, que obtienen la tensión + B de valor reducido del circuito de cátodo de la válvula amplificadora de potencia de audio. Obsérvese que en el cátodo de esa válvula hay 150

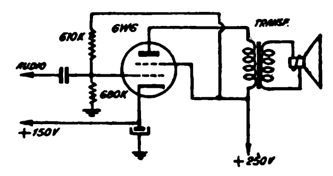


Fig. 27. — Algunos televisores obtienen tensión positiva baja de esta manera.

Volt positivos y eso permite hacer las conexiones en el circuito que necesitan ese valor. Con este sistema la fuente general nos da únicamente la tensión + B de valor alto, unos 250 a 270 Volt. Es de hacer notar que si la falla se produce en la etapa mostrada en la figura 27 sólo en ciertos casos puede causar mudez y oscuridad completas en el televisor, de modo que la mención que hemos hecho de esta variante tiene carácter ilustrativo; al final trataremos en este capítulo el problema que puede presentar la etapa. Si volvemos al capítulo 3 y leemos la falla no común Nº 1, al final del mismo, veremos que se trata de un caso que utilizaba el circuito de la figura 27.

Los filamentos no encienden

Después de la revisión general de los circuitos típicos de las fuentes de alimentación usuales en TV, corresponde que nos ocupemos de la investigación del motivo por el cual el aparato ha dejado de funcionar, y en ello caben dos casos fundamentalmente distintos: si los filamentos encienden o si eso no ocurre; desde luego que estamos siempre dentro del caso Nº 1, en el cual el televisor acusa falta de sonido, de trama y de imagen, o sea mudez y oscuridad completas. Cabe destacar que el caso no significa que se haya interrumpido el funcionamiento, aunque eso puede haber ocurrido.

Aclaremos la última afirmación; si hay una falla en la alimentación general, esa falla puede ser total o parcial. Es decir, que puede faltar la alimentación de filamentos y de placas o esta última solamente, y el efecto en el televisor es el mismo, ya que no habrá sonido, ni trama, ni imagen por falta de funcionamiento de las válvulas que necesitan, lógicamente, tener alimentados sus filamentos y sus placas simultáneamente.

En la primera parte de las explicaciones tomaremos el caso que hemos mencionado primero, es decir que, puestos frente al televisor y accionando la llave de encendido, comprobamos que las válvulas no encienden; esta comprobación debe hacerse observando el interior del gabinete, desde luego. El caso es de falta completa de alimentación, y no merece la pena que pensemos en los detalles concernientes a la alimentación de placas.

Para comenzar la investigación observemos la figura 28 que nos muestra el caso muy generalizado de tener intercalado entre el televisor y la línea un estabilizador de tensión. Y bien, en todos los casos que falte la alimentación en forma total, lo primero que debe hacerse es verificar si el estabilizador entrega la tensión de salida; para ello no hay nada más simple que desenchufar el televisor y en su lugar, es decir, en el toma de salida del estabilizador, enchufar la ficha de un velador o lámpara portátil que funcione; si no enciende, el estabilizador debe ser retirado y se puede probar el televisor directamente en la línea. Si obtenemos funcionamiento normal, la falla ha sido superada y habrá que revisar y arreglar el estabilizador, cosa que puede hacer el reparador de TV pero que generalmente no hace; incluso, muchas veces, el aparato está cubierto por garantía de fábrica.

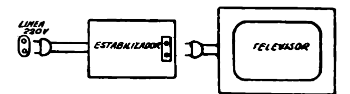


Fig. 28. — Conexión del estabilizador de tensión.

Si el estabilizador funciona bien, la falla está en la fuente del televisor, y ahora tenemos dos casos netamente diferentes a considerar; uno es el de las fuentes de alterna (figuras 23 y 24), y el otro es el de las fuentes con filamentos en serie (figuras 25 y 26). Hay un solo detalle en común para investigar la falla, y es que lo pri-

mero que debe hacerse, con un voltímetro para alterna o una lámpara de prueba, es comprobar si hay tensión de línea en la entrada de la fuente.

Veamos esta primera comprobación; en la figura 23 el voltímetro o lámpara de prueba debe aplicarse al primario del transformador, a llave abierta antes de la misma y a llave cerrada después de ella, ya que esta llave puede trabarse. En la figura 24 se hará lo mismo, pero si no hay tensión, debemos probar desconectando los dos capacitores de filtro que hay en el primario, ya que pueden estar en malas condiciones; si esto último ocurre, al encender el televisor se quemará el fusible propio, si está antes del transformador, o el fusible de la instalación. Una vez hecha esta comprobación, y si el resultado es positivo, es decir que hay tensión en el primario, si los filamentos del televisor no encienden ese primario está cortado, ya que descartamos que el bobinado secundario para filamentos, que es de alambre muy grueso, pueda estar cortado. Esta conclusión es válida, ya que si no hay tensión en el primario, la ficha o el cable de alimentación son los responsables y deben ser revisados. Si el primario está cortado, puede ser revisado con el óhmetro del multímetro y dará circuito abierto, aunque debemos advertir que, a veces, el bobinado se pone en cortocircuito parcial que rebaja mucho la tensión secundaria y los filamentos no llegan a encender bien. De todos modos, ese transformador debe ser cambiado o rebobinado.

El segundo caso es más complejo, ya que estando todos los filamentos en serie, como corresponde en las fuentes de las figuras 25 y 26, basta que una válvula tenga su filamento cortado para que no encienda ninguna. Si observamos la figura 29 comprobaremos lo dicho y, además, veremos el método de revisión más rápido. Lo primero que hacemos es abrir la conexión de entrada a la serie de filamentos, tal como se indica en la figura 29, para evitar circuitos cerrados por otra vía que no sea la misma serie de filamentos, ya que en el circuito de placas hay a veces resistores derivados entre el + B y masa; ahora comenzamos la tarea. Supongamos que el televisor tenga 15 filamentos, incluído el tubo pero excluído el de la rectificadora de A. T. que se alimenta aparte. Comenzamos por el primero, que es el que está al final de la serie, contra la conexión a chasis; a ese le hemos puesto el número 1, al que sigue en la serie el número 2, etc. Con el óhmetro, puesto en la escala de resistencias medias, vamos tocando las conexiones en los zócalos del Nº 1 al Nº 15, hasta que encontramos indicación de circuito abierto. El otro borne del óhmetro va a masa. Al llegar a un punto que indica circuito abierto, la última válvula a la derecha del óhmetro tiene su filamento cortado; esto de ubicar la válvula a la derecha es una referencia a la figura 29, y no a la posición en el chasis del televisor. Cambiada la válvula con filamento

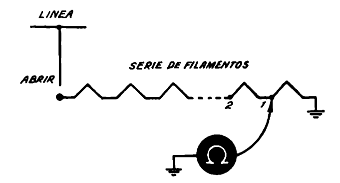


FIG. 29. — Prueba de las válvulas con el óhmetro.

cortado se prueba de encender el televisor restituyendo la conexión abierta de la serie, que indicamos en la figura 29, y si todo es normal, la falla está superada; si persiste la falta de encendido, hay que buscar la otra u otras válvulas que tienen cortado su filamento.

Con lo dicho hemos superado los casos más simples, es decir, que la falla esté en el estabilizador, en el cable o la ficha, en el primario del transformador o en los filamentos de algunas válvulas. Ahora trataremos los otros casos, pero no está demás insistir en que siempre que haya un fusible antes del rectificador, y que por consiguiente afecta a la serie de filamentos o al transformador que los alimenta, deberemos verificar el estado de ese fusible antes de comenzar a revisar las demás cosas.

Falta la tensión positiva

Es éste el segundo caso de falla en la fuente de alimentación, o sea que los filamentos encienden pero el televisor está mudo y oscuro, lo que permite suponer que no hay alimentación de placas o sea que falta la tensión + B; si hay dos tensiones positivas, una alta y otra baja, es lógico que al faltar la primera falte la segunda también, pero si faltara solamente la baja el televisor permanece en falla porque hay muchas válvulas que tienen alimentación anódica de baja tensión.

Para no repetir los esquemas, observemos la figura 23. Si no hay tensión positiva a la salida, cosa que comprobamos con el voltímetro de

continua, pueden haber ocurrido muchas cosas. Tenemos un secundario del transformador que puede estar cortado o quemado; tenemos una válvula rectificadora que puede estar agotada; una impedancia cuyo bobinado puede haberse cortado y algunos electrolíticos que pueden tener consumo excesivo, al extremo que la tensión + B sea tan baja que las válvulas no funcionan. Dejamos el caso de que el resistor de alambre que sirve para rebajar la tensión hasta el valor más bajo se haya cortado, porque ello privaría a la fuente de la tensión baja pero no de la más alta.

Lo primero que hacemos es observar si el filamento de la rectificadora enciende; si así no fuera, se comprueba con el óhmetro, quitándola previamente del zócalo si ese filamento tiene continuidad. Lo más común es que si el filamento está bueno la válvula encienda, porque no es fácil que el bobinado de 5 Volt del transformador, hecho con alambre grueso, sufra deterioros. Estando bien la rectificadora, tomamos con el voltímetro de alterna la tensión entre extremos del secundario de placas, debiéndose tener un valor de 550 hasta 600 V., según los circuitos; si no hay tensión ese bobinado está inutilizado y hay que retirar el transformador para cambiarlo o rebobinarlo.

Si hay tensión alterna en las placas de la rectificadora, debemos seguir adelante en la inves-

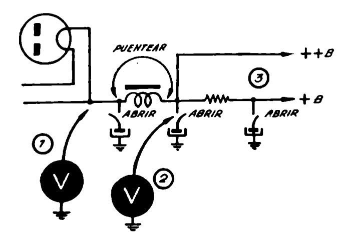


Fig. 30. — Pruebas rápidas a realizar en el circuito de filtro.

tigación. La figura 30 nos aclara algunas de las cosas que hay que hacer. Primero colocamos el voltímetro de continua en la posición Nº 1, con la escala de 500 Volt o valor cercano. Si no hay tensión o la misma tiene un valor muy bajo, por debajo de los 200 V., procedemos a desconectar los electrolíticos y ahora debe haber tensión en ese punto. Conectando mediante arrime del cable cada capacitor, aparece el culpable por producirse una brusca caída en el valor de la tensión.

Si en el punto 1 había tensión, pero no en el punto Nº 2, a la salida de la impedancia, hay que puntear la misma, como se indica, pues

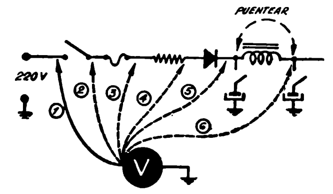


Fig. 31. — Pruebas rápidas en la fuente de ambas corrientes.

debe estar cortada. Si se normaliza la tensión hay que cambiar esa impedancia. Quedaría por probar el caso de que haya tensión + B alta pero no la más baja. Se coloca el voltímetro entre el punto 3 y masa; si no hay tensión, pero en el punto 2 la había, ese resistor está cortado o el capacitor tercero está malo. Como el capacitor tenía su conexión abierta, nos queda que debemos cambiar el resistor. En esto puede presentarse un problema, y es que los de alambre no tienen marcado su valor, y como está cortado no lo podemos medir con el óhmetro; el caso lo resolvemos midiendo la mitad de su longitud, del lado que no está cortado y duplicando el resultado obtenido en Ohm, para tener el valor total.

En las fuentes cuyo circuito sea algo más complejo, como sería el caso de la figura 24, las pruebas son similares, sólo que en vez de tres puntos de prueba hay mayor cantidad. Tenemos algunas veces un fusible entre el punto medio del secundario de alta tensión y masa; es lo primero que debemos controlar. El puente entre los puntos *a* y *b* puede hacerse fijo con un trozo de cable mientras probamos la fuente, porque muchas veces la razón de la falla es que se ha desoldado uno de los cables que va desde esos puntos hasta el zócalo del yugo. Si hay dos o más tensiones + B reducidas, las pruebas se hacen escalonadas, desconectando los electrolíticos y verificando la tensión a la entrada y a la salida de cada resistor de alambre. Encontrado el que se ha cortado, se procede como se indicó anteriormente.

Pasemos ahora al caso de las fuentes sin

transformador, como sería el caso mostrado en la figura 25. De la misma tomamos la parte que interesa y que vemos en la figura 31. Obsérvese que con el voltímetro de alterna en una escala comprendida entre 250 y 500 Volt debemos hacer muchas pruebas; previamente desconectamos los electrolíticos y pasamos a medir tensiones.

Si en la posición Nº 1 no hay tensión, hay que revisar el cable y la ficha. Si en la posición 2, a llave cerrada no hay tensión, está inutilizado el interruptor. La posición 3, si el voltímetro no marca, indica que el fusible está quemado, y la posición 4, cuando la tensión es nula, nos dice que el resistor está inutilizado. Si en la posición 4 hay tensión y en la 5 no la hay, el rectificador es el que debe ser cambiado. Para terminar, la última prueba debe hacerse con ayuda de un trozo de cable, pues si no hay tensión en el punto Nº 6, y hacemos el puente que elimina la impedancia y obtenemos indicación normal, esa impedancia está cortada y debe ser cambiada. En estas pruebas hablamos de elementos cortados o inutilizados sin mencionar el caso de que estén puestos a masa por deterioro de aislación, porque ello sería motivo de quemar

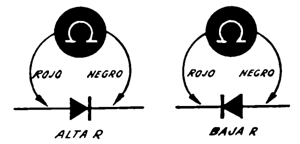


Fig. 32. — Forma de verificar los rectificadores de cristal.

el fusible. Si no encontramos tensión en el punto 3 y cambiamos el fusible, el cual vuelve a quemarse, hay que revisar con el óhmetro, abriendo la llave general y la línea del + B, cuál es el elemento que se ha puesto a masa para cambiarlo.

La fuente de la figura 26 es un poco más compleja que la anterior, pues además de lo que vemos en la figura hay un autotransformador de 220 V. a 110 V., ya que estamos utilizando un aparato previsto para la menor de esas tensiones en una red que tiene la mayor. Ese autotransformador se comprueba muy fácilmente tomando la tensión en el primario, que va a la red, donde debe haber 220 Volt y en el secundario, que va al televisor, donde debe haber 110 Volt. Si no hay tensión en el primario, debemos revisar el cable, la ficha y el interruptor; si no la hay en el secundario, y el fusible (si lo hay) está bueno, el autotransformador está en malas condiciones. Si el fusible está después del autotransformador, caso de la figura 26, y generalmente hay un modelo especial denominado *fusistor*, hay que tomar la tensión antes y después de él; si a la salida no hay tensión, hay que cambiarlo.

Y ahora entramos en el rectificador doblador de tensión, el cual presenta algunas complicaciones para probarlo. Lo más simple es desconectar uno a uno los rectificadores secos y probarlos con el óhmetro en la forma como lo muestra la figura 32. Si en los dos sentidos tenemos baja resistencia, hay que cambiarlo. Al reconectarlos hay que cuidar de que no se invierta la polaridad, para asegurarnos de lo cual es conveniente desoldar un solo extremo por vez. Los electrolíticos se prueban con el óhmetro, desconectando uno de sus extremos; deben marcar resistencia media, unas decenas de miles de ohm, no infinito ni cero. Si así ocurre, la prueba sigue adelante con el filtro, pero eso lo explicamos ya para la figura 30, de modo que no repetiremos lo ya sabido.

Y, finalmente, nos queda el caso de la figura 27, que puede hacernos faltar la tensión + B baja. En este caso, si esa tensión falta es porque la válvula 6W6, o la que haya como amplificadora de potencia en audio, está agotada, cosa que no lo descubrimos por faltar el sonido, ya que estamos frente a una falla en que falta también la trama y la imagen. Cambiando la válvula se soluciona todo, siempre que la falla no se haya debido a que está en corto el electrolítico del cátodo de esa válvula, el cual debe ser probado con el óhmetro antes de cambiar la válvula.

Hemos llegado al final de la descripción de las pruebas a realizar. Las fuentes que encontraremos en los distintos televisores pueden ser iguales a las ilustradas o diferentes, pero las normas generales que se han dado sirven para todos los casos. La prueba de tensión antes y después de un elemento siempre nos dirá si el mismo está inutilizado. La medición de la resistencia de un electrolítico nos dirá si tiene un valor demasiado bajo o demasiado alto; siempre queda el recurso de compararlo con uno nuevo. Los rectificadores secos se prueban midiendo la resistencia en los dos sentidos, según se indicó en la figura 32. En fin, que la falla más amplia en los televisores, como es la falta de sonido, trama e imagen, es la más fácil de localizar, porque la etapa responsable, la fuente general, se identifica en forma automática y los elementos que la integran son de simple revisión.

Día 5

Hemos encarado ya el caso en el cual el televisor no funciona en absoluto, o sea que no tiene sonido, ni trama, ni imagen: mudez y oscuridad. Y en su descripción hemos aprendido que, si bien es la falla más completa por la falta de todo, su diagnóstico es muy sencillo, puesto que la etapa o sección responsable queda identificada de inmediato. El paso lógico siguiente fue el de enseñar a revisar la fuente general de alimentación, que es precisamente esa etapa culpable. Ahora debemos seguir adelante y en el orden que fijamos nos toca considerar los casos en que hay una de las tres cosas y faltan las otras dos, aunque no se pueda comprobar el caso en que habría imagen, pero al faltar la trama no se puede ver en la pantalla.

El primer caso de éstos en la tabla ya conocida es el de que el aparato tenga el sonido normal, pero no hay iluminación en la pantalla y, en consecuencia, no hay ni trama ni imagen. Se trata de un caso muy común y su diagnóstico, según veremos, no presenta mayores dificultades. Pero ya es tiempo de ocuparnos del tema correspondiente a la presente jornada.

HAY SONIDO, PERO NO TRAMA NI IMAGEN

Estamos frente al caso Nº 2 en la tabla dada en la figura 20, o sea que, pasando el selector por los canales que funcionan, podemos escuchar el sonido en cada uno de ellos, pero la pantalla no acusa luminosidad alguna. Puede ser que la sección de video funcione perfectamente pero eso no lo sabemos, ya que, al no haber trama, no puede formarse la imagen. Si nos ocupamos de arreglar la sección de trama después podremos comprobar si la de video o imagen funciona o no, y si lo hace correctamente.

Lo dicho nos coloca frente a una simplificación del problema, pues el televisor que está en esta falla debe considerarse como falto de trama únicamente, en una primera reparación. Por el momento debemos suponer que en la segunda línea de la figura 20 hay un muñequito dentro del rectángulo de la tercer columna, aunque ello no sea cierto, ya que también puede haber una falla en la sección de imagen. Y esta suposición se apoya en el hecho de que es imposible verificar la existencia o la calidad de la imagen si no se tiene trama. Por eso, para hacer la revisión de la sección de trama puede colocarse el sintonizador en un canal que no tenga emisión, ya que la imagen no nos interesa; trataremos de obtener la trama completa y perfecta, y recién después de ello pasaremos a un canal con emisión.

Y todavía hay que hacer una advertencia importante: la falta de trama puede ser parcial, es decir que falte en el sentido vertical solamente, y en ese caso veremos en la pantalla una raya blanca brillante horizontal en el centro, que va de borde a borde; o puede faltar en el sentido horizontal, y veremos una raya brillante vertical que va de arriba a abajo. Aunque la sección de video funcione perfectamente, no puede formarse la imagen dentro de esas rayas o, lo que es lo mismo, no se puede ver.

Resumiendo: el caso que trataremos en este capítulo es la falta total o parcial de trama, habiendo sonido y presumiblemente también imagen, aunque por razones lógicas, el cuadro tercero de la segunda fila de la figura 20 se haya dejado en blanco.

Fuente de alta tensión

Si observamos en la figura 20, en su cuarta columna, donde se dan las causas probables de la falla, o sea, el prediagnóstico, veremos que la falta de trama se atribuye a la fuente de alta

tensión, a la etapa de salida horizontal, al tubo de imagen y a los barridos. El orden señalado en esta nómina contempla aproximadamente la mayor probabilidad de unas causas con respecto a las otras.

Ahora debemos aclarar un poco esa nómina; la fuente de alta tensión y la etapa de salida horizontal en los televisores actuales es la misma sección del televisor, de modo que las agruparemos en un solo título para hacer la revisión. El tubo de imagen es un segundo motivo de revisión y con ello tenemos los dos casos de falta total de trama. Los barridos pueden ser responsables, individualmente, de que se vea solamente una raya brillante, sea horizontal o vertical, salvo el caso, no frecuente pero posible, de que se hayan producido dos fallas simultáneas, una en cada uno de los circuitos de barridos.

Comencemos entonces por el primer caso de prediagnóstico, es decir, por lo que hemos agrupado como fuente de A. T. y etapa de salida horizontal. Lógicamente, hay muchos circuitos de esa etapa pero no tantos como marcas de televisores. Y dentro de esos muchos circuitos las diferencias no son muy importantes, por lo que hemos agrupado todos o casi todos en dos tipos que difieren fundamentalmente en el diseño del transformador de salida o para la etapa final del barrido horizontal, transformador que se designa comúnmente como *fly-back*. La figura 33 muestra el tipo a transformador y la 34 el que emplea autotransformador. Los elementos que

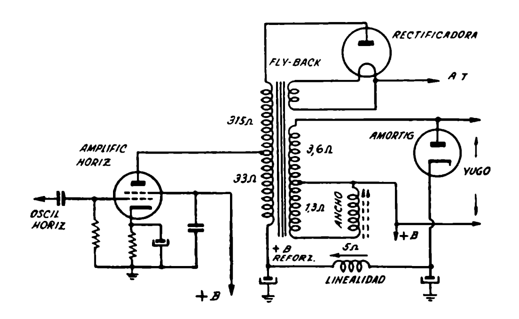


Fig. 33. — Esquema de la fuente de A.T. con transformador fly-back.

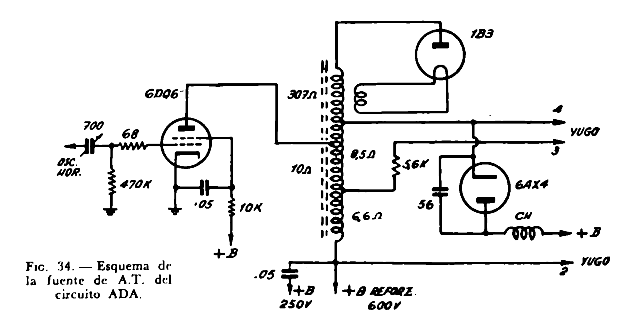


Fig. 34. — Esquema de la fuente de A.T. del circuito ADA.

integran la etapa en cada uno de los dos circuitos no se encuentran forzosamente en todos los televisores, pues hemos dicho que presentamos dos modelos bastante comunes. Obsérvese, por lo pronto, que el circuito con autotransformador, el presentado pertenece al ADA Wells Gardner, carece de algunos elementos que tiene el de la figura 33, como por ejemplo, la bobina de control de ancho y la de control de linealidad. Se nota la tendencia económica del modelo de la figura 34 con respecto al de la 33, y el autotransformador es de por sí más económico que el transformador. Esto quiere decir que la tendencia actual es ir adoptando el circuito de la figura 34, con algunas variantes pero no fundamentales.

La etapa de salida horizontal con la fuente de A. T. tiene, generalmente, tres válvulas, la amplificadora horizontal, tipo 6DQ6 en la figura 34, la amortiguadora, 6AX4 en esa figura, y la rectificadora de A. T. que en nuestro circuito es una 1B3. Exceptuando esta última válvula, que tiene una duración relativa grande, las otras dos son las que baten el record de reemplazo en los televisores, y cualquiera de ellas que esté en malas condiciones, es causa de que desaparezca la trama. Aquí estamos justificando la colocación de esta sección en el primer lugar de las causas de la falla que estamos tratando en este capítulo. La función que cumplen esas válvulas es conocida por los lectores, ya que en caso contrario deben estudiar el tema en un libro de teoría de TV. Pero lo que es destacable es que el régimen de trabajo a que están sometidas es rudo, lo que explica la frecuencia de su recambio. Las tensiones anódicas instantáneas tienen picos de valor muy elevado, miles de Volt, aunque no llegan a la cifra que se aplica a la placa de la rectificadora de A. T., pero el régimen de corriente de las dos primeras es muy superior al de la última mencionada; entonces, régimen elevado de tensión, a fuerte corriente, explica la situación.

Pasemos ahora al análisis de las probables fallas de cada uno de los circuitos, comenzando por la figura 33. La A. T. que se aplica al tubo como tensión aceleradora está provista por la rectificadora que aparece en la parte superior del esquema, cuyo filamento está alimentado por un bobinado pequeño que tiene el fly-back, y su placa está conectada a la tensión alterna, de valor muy elevado, que suministra dicho fly-back, tomando el total de su primario. Si no hay tensión de filamento o de placa, no habrá A. T. a la salida; asimismo, puede haber las dos tensiones pero estar mal la rectificadora. En la figura 38, que da las conexiones del tubo de imagen notamos arriba y a la derecha, que esa tensión elevada, la A. T., se aplica a un contacto especial en el costado del tubo; la indicación dice 15 KV o sea 15.000 Volt, pero la cifra no es igual en todos los televisores. El hecho es que si quitamos el clip aislado de A. T., o sea, el *conector* (figura 35), se puede verificar la existencia de tensión acercándolo a masa: saltará una chispa larga y azulada; si no ocurre así, no hay A. T.

Supuesto el caso que hemos comprobado que no hay A. T., falta encontrar la causa. Si observamos el circuito de la figura 33, veremos que la verdadera generadora de alta tensión es la válvula amplificadora horizontal, la cual está alimentada por una tensión positiva más alta que la de la fuente general, y que se llama + B reforzada. Esa tensión reforzada está provista por la válvula amortiguadora (*damper*), la que rectifica los picos de tensión en el fly-back y de su cátodo se toma la tensión positiva que tiene unos 600 Volt.

Y ahora estamos frente a una conclusión importante: cualquiera de las tres válvulas que esté en malas condiciones, la amplificadora horizontal, la amortiguadora o la rectificadora de A. T., es causa suficiente para que no haya A. T. en el tubo, y por consiguiente no haya trama. Además, puede ser que las válvulas estén bien, pero que falle la polarización o la alimentación de las mismas, por lo que, como prueba rápida y si se tienen repuestos a mano, se reemplazan las válvulas y si no se remedia el problema, habrá que hacer una revisión metodizada.

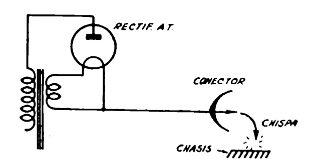


FIG. 35. — Prueba de la existencia de alta tensión.

El fly-back está hecho con bobinados de alambre fino y puede estar dañado. Para facilitar su revisión se indican en las figuras 33 y 34 las resistencias que deben tener sus secciones; aunque esas cifras se refieren a un modelo determinado, no hay muchas diferencias con otros tipos. El bobinado para el filamento de la rectifica-

dora de A. T. es de tan baja resistencia que prácticamente acusará cero Ohm con el óhmetro. Es lógico que para medir esas resistencias hay que ir desconectando uno a uno los cables que conectan cada sección del fly-back al resto del circuito, y que hemos debido cortar la alimentación general. Un detalle muy importante es que la resistencia de los bobinados puede estar bien, pero si medimos la resistencia entre ellos y masa podemos encontrar un valor bajo, lo que

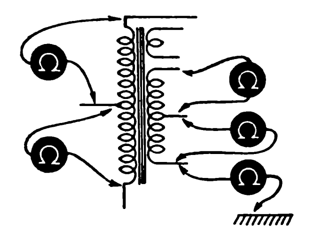


FIG. 36. — Prueba de la resistencia y de la aislación de los bobinados del fly-back.

indicaría que se ha dañado la aislación. Entre cualquiera de los terminales y masa debe haber una resistencia de aislación de varios Megohm. Si encontramos que el fly-back no está en buenas condiciones, hay que cambiarlo. (Todas estas pruebas se indican en la figura 36.)

Otra causa de falta de A. T. es que la amplificadora horizontal no reciba excitación, es decir que en su grilla no haya tensión alterna; esta falla se debe a que no funciona correctamente el oscilador del barrido horizontal y al no haber excitación en la amplificadora horizontal falta la tensión alterna en el fly-back y con ello la alta tensión alterna aplicada a la rectificadora de A. T. Téngase en cuenta que hablamos de tensión alterna, si bien no se trata de una tensión senoidal; los que saben teoría de televisión han estudiado la forma de onda de la tensión del barrido horizontal, y han aprendido que la misma es del tipo trapecial, pero esto no es problema que debe preocupar al reparador en este momento. Si coloca el voltímetro de alterna (ver figura 37), en su escala de 50 Volt o algo así, con un capacitor de 0,1 mfd en serie, entre grilla de la amplificadora horizontal y masa, debe obtener lectura en la escala; caso contrario falta excitación en esa válvula y ello explica la falta de trama por falta de A. T.

Volvamos a la figura 37, y veamos un poco más el circuito de esta válvula amplificadora. Puede dejar de funcionar si la tensión de pantalla no existe, por estar en corto el capacitor que tiene entre ese electrodo y masa; la conexión del voltímetro de continua, en su escala de 300 a 500 V. en la forma como lo indica la figura nos permitirá descubrir ese defecto.

Veamos ahora en la figura 33, parte inferior, los dos electrolíticos que se encuentran allí actuando en un circuito de filtro de la tensión + B reforzada. Es lógico pensar que si uno de ellos está en malas condiciones no tendremos tensión para la placa de la amplificadora horizontal. Desconectándolos y probándolos con el óhmetro, saldremos de dudas. Ese tipo de prueba ha sido explicado largamente en el capítulo anterior, pues se los trata como a los demás electrolíticos de una fuente de alimentación.

Si la amplificadora horizontal tiene excitación, su pantalla tiene tensión normal, unos 140 a 150 Volt; si la amortiguadora ha sido reemplazada por una nueva y la rectificadora de A. T. también; si el bobinado del fly-back está en buenas condiciones, debemos pensar que la falla está en el mismo tubo de imagen. Si el análisis lo hacemos en el esquema de la figura 34, tenemos prácticamente el mismo panorama y las comprobaciones a hacer son las mismas.

Antes de seguir adelante conviene observar el esquema real de la etapa completa de salida horizontal, pues las diferencias circuitales con

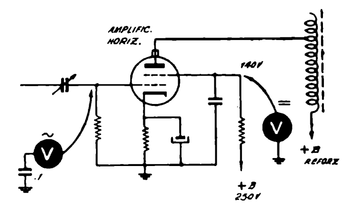


FIG. 37. — Prueba de la válvula de salida horizontal.

los modelos de las figuras 33 y 34 pueden motivar la necesidad de otras pruebas. Como no podemos mostrar aquí un atlas completo de circuitos, el lector deberá, frente al televisor en falla, revisar esa parte y observar si hay bobinas en serie con las tensiones + B y + B reforzada, que pueden estar cortadas; si hay electrolíticos derivados entre los puntos vivos de esas tensio-

nes y masa, que si están malos son causa de falta de funcionamiento de la etapa; si hay elementos que estando con la continuidad bien, pueden estar a masa y con ello provocar la falta de tensión que anula la etapa; y algún otro problema que puede presentar algún circuito especial de televisor, que por ser raro no está mencionado aquí.

El circuito del tubo de imagen

Descartada la etapa de salida horizontal con su fuente de A. T. como causa de la falta de trama, debemos pasar al otro punto probable de causas que es el tubo de imagen mismo. La figura 38 nos muestra el esquema de conexiones del mismo en muchos de los circuitos de TV usuales. El tubo tiene una serie de conexiones de polarización y otra serie de conexiones de los yugos deflectores. La falta de trama en la pantalla puède deberse a muchas causas, si estimamos que la falla reside en esta parte del circuito.

Por lo pronto, y comenzando por el yugo, para que no haya trama en forma total, tienen que estar quemadas las bobinas del barrido horizontal y vertical, pues si la avería se produjo en una de ellas, en la pantalla veríamos una raya blanca, sea horizontal o vertical. Conviene aceptar la idea que un recalentamiento en el yugo puede provocar la anulación total del mismo. La comprobación de esta falla se hace con el óhmetro. Las resistencias de los bobinados del yugo varían con los modelos, pero el vertical tiene una resistencia de algunas decenas de Ohm, puede tomarse 40 Ohm como promedio, con la salvedad que las resistencias que lleva en paralelo no modifican mucho esa cifra. El yugo horizontal tiene algo menos de resistencia, y puede tomarse como promedio unos 30 Ohm. No es muy importante buscar un valor exacto de esa resistencia, sino comprobar que no acusen circuito abierto o cortocircuito.

En las conexiones al zócalo del tubo debemos tener en cuenta la numeración de las patas para ubicar los electrodos. En la figura 38 la numeración se ha colocado en concordancia con el tubo 23TP4; si se trata de otro tubo hay que buscar en el manual de válvulas o en el esquema del televisor las numeraciones que correspondan.

Si observamos las distintas polarizaciones, notaremos que es muy simple conectar un voltímetro de continua, en su escala de 1.000 Volt, e ir controlando la tensión entre cada electrodo acelerador y masa, patas 2, 6 y 10 en el caso del 23TP4. Entre la pata 11 y masa debemos poder variar la tensión entre cero y 155 Volt. A ese electrodo llega la conexión de video a través de un capacitor de 0,1 mfd; para la prueba puede desconectarse esa conexión y volver a medir rehaciéndola, lo que permitirá descubrir una falla por puesta a masa.

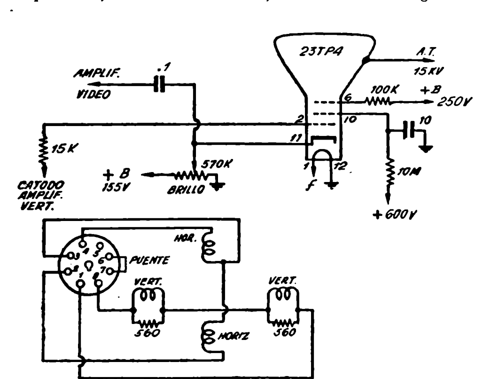


Fig. 38. — Esquema de conexiones del cinescopio en el circuito ADA.

Si el filamento del tubo está bien, lo que comprobamos porque enciende, los electrodos están bien polarizados, y el yugo deflector no tiene averías, debemos tener trama o, y esto es serio,

el tubo está agotado. Lo que es importante es inquirir sobre si la falla que acusa el televisor ha sido gradual o brusca, porque si el tubo se ha agotado ello no puede haber ocurrido de repente, sino en forma gradual. Claro que todavía nos falta hacer algunas comprobaciones antes de dar un diagnóstico tan dramático. Porque un tubo en buenas condiciones no dará trama si no hay corrientes deflectoras en el yugo, y de eso todavía no estamos seguros.

Además, no todos los tubos de imagen que hay en los televisores son tipos modernos; hay en uso cinescopios que tienen trampa iónica, que es un collar de imanes colocado en el cuello del tubo, tal como se ve en la figura 39. Si accidentalmente se ha desplazado esa trampa con respecto a su posición correcta, la trama puede palidecer mucho y hasta desaparecer. Si observamos el cuello del tubo y en él, entre el zócalo y el yugo, hay una trampa iónica, bueno es que probemos de correrla y de girarla, pero como su posición puede haber sido buena, debemos marcarla con pintura antes de moverla o tomando

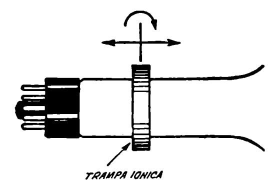


Fig. 39. — La trampa iónica puede oscurecer la pantalla.

la distancia hasta el borde del cuello, donde termina el vidrio y comienza la parte de bakelita; con respecto al giro, la marcación puede hacerse tomando como referencia una marca o cualquier otro detalle. Con la trampa iónica buscaremos de obtener la trama con sus rayas nítidas y delgadas; si no aparece es porque no era ella la culpable y la volvemos a su lugar, para seguir la búsqueda.

Los circuitos de barrido

Hemos dicho que la falta de trama puede ser parcial o total, y que la falta parcial se caracterizaba porque en la pantalla sólo veíamos una raya brillante horizontal o vertical; dicho de otro modo, la falta parcial de trama es debido a que falta uno de los barridos, el vertical o el horizontal y, como consecuencia indirecta, no hay imagen visible. Para investigar el origen de la falla debemos acudir a los circuitos de barri-

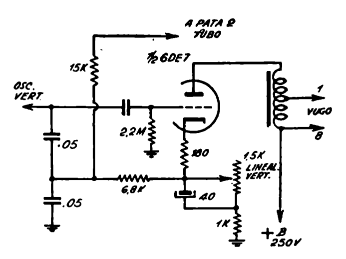


Fig. 40. — Esquema de la etapa de salida vertical en el circuito ADA.

do, de los cuales el horizontal tiene su amplificador final en el circuito de la figura 33 (o en el de la 34) y el vertical lo tiene en el esquema de la figura 40; los números 1 y 8 que indicamos en los conductores que van al yugo corresponden al zócalo que pusimos en la figura 38.

Tenemos así dos pares de conductores que se conectan a los extremos de los bobinados del yugo, un par para el horizontal y otro para el vertical. En esos dos puntos hay tensiones cuya forma de onda no permite la medición directa con el voltímetro, ya que tiene picos instantáneos de corta duración y frecuencias que los voltímetros comunes no admiten. La amplitud de esos picos es del orden de un centenar o más de

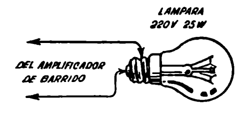


Fig. 41. — Forma rápida de comprobar si funcionan los amplificadores de barrido.

Volt. Pero nada impide que comprobemos si hay energía eléctrica, cualquiera sea su forma de onda y su frecuencia, en ambos amplificadores de barrido. La figura 41 nos muestra que, conectando una lámpara común de alumbrado, del tipo transparente cristalina, para 220 V. y 25 Watt, puede verse, por el encendido del filamento,. si hay o no corriente deflectora a la

salida de cada barrido. Esta prueba la hacemos con los dos cables que se indican en las figuras 33 y 40, como que van al yugo; para la figura 34 tomamos los terminales marcados como 2 y 4, que corresponden a los extremos de la bobina del yugo.

La prueba mencionada nos permitirá comprobar si funcionan o no los circuitos de barrido. Si la falta de trama es total, es decir, que no aparece la raya brillante tampoco, esta prueba se hace para cubrir la posibilidad, aunque remota, de que hayan fallado a la vez los dos barridos; lógicamente es la última prueba que se hace, puesto que antes pensaremos en causas más probables. Si uno de los barridos no anda, o sea que tenemos la raya brillante a través de la pantalla, vertical u horizontal, hay que revisar ambos generadores de barrido en forma completa. Y para ello debemos volver a la figura 2, en la página 8, a fin de no repetir el esquema.

El barrido vertical tiene una válvula doble triodo y dos transformadores, en este tipo de circuito; una sección de la válvula es la osciladora y la otra es la amplificadora. El primer transformador es el de oscilación y el segundo, que en este caso es un autotransformador, es el de salida. Hay también una cantidad de resistores y capacitores y dos potenciómetros, uno para controlar la altura de la imagen y el otro la linealidad. Otros televisores tienen diferentes circuitos de barrido vertical, pero siempre se podrán hacer similares comprobaciones.

Lo primero es verificar la polarización en los electrodos de la válvula. Por ejemplo, el cátodo del primer triodo, pata 8, debe acusar 1 Volt y el del segundo, pata 9, 35 Volt; una tensión nula en cualquiera de los dos cátodos indicaría una válvula agotada si la tensión anódica es correcta. Las grillas de los dos triodos deben acusar tensiones negativas; la falta de las mismas acusan falta de señal. Los transformadores se prueban con el óhmetro desconectándolos previamente, en la forma explicada en la figura 36 para el de salida horizontal; basta que tengan circuito con resistencia y que no estén a masa para suponer su buen estado.

El circuito del barrido horizontal incluye la osciladora y la amplificadora, ya que la otra válvula o parte de una válvula actúa en el control automático de frecuencia y es poco probable que sea responsable de la falta total de barrido. La existencia de señal en la grilla de la amplificadora horizontal prueba que el oscilador funciona y la verificación de la válvula amplificadora ya la hicimos al ocuparnos de la figura 37.

De todas maneras, estamos tratando el caso de falta absoluta de un barrido, no de fallas en ese barrido como ser insuficiencia, enganche defectuoso u otro defecto. No está de más el probar de reemplazar las válvulas que generan ambos barridos, ya que ello podría revelarnos de inmediato un caso de válvula agotada o con cortocircuitos internos. Si se dispusiera de osciloscopio, ya hemos visto en la figura 18 los diagramas que debemos observar en la pantalla del mismo en cada uno de los puntos claves del televisor. Si en los que corresponden a los barridos, que en la figura 2 son los marcados con los números 5, 8, 11, 12, 13 y 14, no se ve el gráfico indicado, es porque no hay allí señal, y entonces la falta de trama parcial queda justificada, faltando identificar al elemento responsable que, como hemos dicho ya varias veces, es una válvula en la mayoría de los casos.

En las páginas precedentes correspondientes al presente capítulo se han dado las normas generales para identificar al elemento responsable de la falta de trama en la pantalla. Hay muchas otras posibilidades, como son, por ejemplo, los cortocircuitos en el tubo de imagen, los cables cortados, las soldaduras sueltas, etc. Todos esos casos salen de la serie que podría llamarse común, pero ocurren. El objeto de este libro es darle al reparador novel las primeras armas para abrirse camino en la no siempre fácil tarea de revisar un televisor, identificar la etapa o sección responsable de la falla y finalmente, realizar la reparación mediante el recambio del elemento defectuoso. Hemos dicho que un televisor tiene una cantidad muy grande de elementos, y que si se mira el chasis de una unidad que no funciona bien, puede sentirse desaliento si no se sabe cómo comenzar la tarea. Claro está que el reparador experto no pierde tiempo en contemplaciones y va derecho al grano, pero el principiante no resiste la tentación de quitar el chasis del gabinete, darlo vuelta y comenzar a mirar todo, como si de esa observación surgiera la solución del problema o como si el elemento defectuoso pudiera hablar y decirle al observador que debe cambiarlo. Bueno, lo que queremos puntualizar muy enfáticamente es que no se debe nunca esperar milagros de la contemplación de un chasis. Hay que afrontar la tarea con el objetivo de localizar la falla en el menor tiempo posible, pues todo lo que se demore redundará en un mal prestigio y en falta de rendimiento económico para el reparador. Buenas, rápidas y baratas reparaciones, dentro de los límites razonables, son las condiciones que le darán clientela y utilidades.

Por eso hemos referido todas las explicaciones a dos cuadros, los correspondientes a las figuras 20 y 21, que son las claves necesarias para ahorrar tiempo. Y siempre insistimos en la necesidad de ir anotando todos los casos en una libreta, porque con el tiempo la misma será el mejor manual de service de TV. Uniendo una buena asimilación de las explicaciones dadas en el presente libro, con una disposición hacia la disciplina que hemos preconizado y con la libreta de service, el reparador novel no tardará mucho tiempo en adquirir una buena experiencia para resolver todos los casos que se le presenten, con precisión y rapidez. Constancia y método reunidos darán seguramente ese resultado.

Y con el tiempo no habrá problemas emergentes del hecho de que los televisores tienen circuitos diferentes y los van cambiando poco o mucho de año en año. Como la asimilación de experiencia es progresiva, en la medida que se encaran casos de fallas con frecuencia creciente se irán llenando claros cada vez más conocidos y llegarán los tiempos en que el reparador use la intuición o, como muchas veces se dice, el "olfato" y prescinda del método razonado que hemos detallado para ir directamente a revisar un elemento que es el más probable candidato a ser reemplazado. Y cuando se alcance esa meta el lector guardará el libro en el fondo de un cajón; ya no lo necesita, pero presumiblemente concederá al mismo un recuerdo grato.

Día 6

Siguiendo el orden establecido en la tercera jornada de labor, hemos estudiado los dos primeros casos concretos de fallas que privan al televisor de algunas de sus secciones; en el primer caso no funcionaba ninguna de las tres y en el segundo faltaban dos de ellas. La evidencia de esas anomalías es precisamente la falta de respuesta de las secciones afectadas, es decir, la falta de sonido, de trama o de imagen. La tabla general que estudiamos en el tercer capítulo sigue en pie y ahora debemos encarar el caso Nº 3 que ella determina, o sea la falta de imagen cuando hay sonido y trama. El televisor muestra su pantalla iluminada, con las rayas brillantes que corresponden al barrido y se escucha en el parlante el sonido emitido por la estación que elegimos con el selector de canales, prueba que esa estación funciona. Incluiremos en la búsqueda de fallas el caso que no corresponde a una falla total, sino que la imagen alcanza a distinguirse, pero muy débil, ya que, en determinadas condiciones, puede estimarse como una falta de imagen. Puntualizadas las condiciones que deben presentarse para que el caso se considere comprendido en el estudio que realizaremos este día, entremos en materia.

HAY SONIDO Y TRAMA. NO HAY IMAGEN

Estamos frente a la falla especificada en la tercera línea de la figura 20, donde vemos que el parlante emite sonido y el cuadrito de trama, segunda fila vertical, tiene sus rayas completas. El cuadro de la tercera columna aparece en blanco, sin el muñequito, indicio de que no hay imagen. En la cuarta columna se dan, como prediagnóstico, cuatro posibilidades, pero hay que hacer la aclaración que las dos primeras corresponden a la falla total de la imagen y las dos segundas contemplan el caso de que la imagen sea muy pobre o que por lo menos en algún canal se vea algo de ella, aunque muy velada o tenue. Entonces el estudio de los métodos de investigación se agruparán en dos partes: una para los dos primeros renglones del prediagnóstico y otra para los dos últimos. A su vez, cada parte tiene dos rubros o secciones que investigar.

Puntualicemos esto: si hay sonido es porque el sintonizador y el amplificador de video hasta el detector inclusive funcionan; luego no puede haber falta total de imagen por causa de esas etapas. Si hay trama es porque la fuente de A. T. y los sistemas aceleradores y deflectores del tubo de imagen funcionan bien, de modo que la falta de imagen puede deberse a fallas en el amplificador de video o a una anomalía en la entrada de la señal de video en el tubo; estos dos casos son los que especifica la tabla de la figura 20 en los dos primeros renglones de la tercera fila, cuarta columna.

El otro caso es suponer que la imagen no falta en forma absoluta, sino que se observan vestigios de ella, por lo menos en algún canal. La falla puede entonces deberse a las mismas etapas antes mencionadas, pero debe agregarse a ellas el amplificador de F. I. y el sintonizador, pues su funcionamiento se ha hecho defectuoso sin dejar de funcionar; el sonido, que tiene menos requisitos que cumplir en esas dos etapas, pasa por ellas y va al parlante. Es decir, que cuando la imagen es muy pobre, casi nula, las posibilidades aumentan y valen los cuatro renglones de la cuarta columna en el caso Nº 3 de la figura 20.

El amplificador de video

Para comenzar tomemos el circuito amplificador de video de un esquema común de televisor, como es el de la figura 2, el ADA 21N73, y copiemos la sección nombrada en la figura 42. A la izquierda comenzamos con la sección detectora de video, con el último transformador de F. I. y el diodo detector, llegándose al punto

(A), del cual salen dos ramas: una es la que lleva la señal de sonido y la otra la de video. Todavía tenemos una tercera rama, que va hacia la izquierda por la parte inferior del esquema, y es la línea del C. A. G. que controla la polarización de las válvulas amplificadoras para nivelar la ganancia para todos los canales.

Como hemos dicho que hay falta total de imagen, pero que el sonido es correcto, debemos admitir que hasta el punto (A) antes señalado las

Como primer paso debemos verificar si la válvula tiene alimentación y polarización. La placa lleva una conexión a la tensión + B alta, es decir, a 250 Volt, los que, después de la resistencia de carga (3,6 Kilohm), quedan reducidos a más o menos la mitad; precisamente, si no hay esa reducción y en la placa, pata 7 de la figura 43, hay la misma tensión o casi igual a la que medimos en la conexión al + B, la válvula está agotada o el cátodo está abierto. La panta-

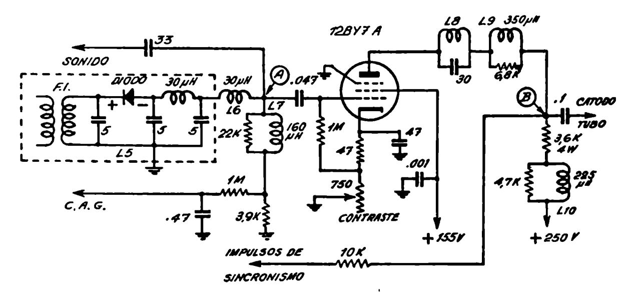


FIG. 42. — Esquema del amplificador de video del circuito ADA.

cosas deben funcionar bien. Desde ese punto hasta el (B) se halla comprendido el amplificador de video propiamente dicho. Del punto (B) salen dos ramas: una para llevar los impulsos de sincronismo a los circuitos de barrido y otra para llevar la señal de video al tubo de imagen, en este caso al cátodo de dicho tubo. El hecho de que no haya imagen no nos permite saber si el sincronismo anda bien, ya que la trama puede verse normal aunque no haya impulsos sincronizadores; esto se debe a que las señales de barrido son generadas por dos circuitos propios del televisor y la sincronización se agrega para que la imagen sea coherente, pero no es necesaria para completar la trama.

En concreto, la falla de falta total de imagen puede estar radicada en el amplificador de video, y específicamente entre los puntos (A) y (B) de la figura 42. Lo primero que hay que puntualizar es que esa etapa no funciona en forma absoluta, ya que si la válvula está un poco agotada o hay alguna anomalía, como fugas en un capacitor o algo así, habrá señal de video, aunque sea defectuosa y eso corresponde a otro capítulo.

lla, pata 6, debe tener 155 Volt positivos y el cátodo, pata 1, unos 5 Volt positivos. Esta última cifra depende de la posición del potenciómetro de contraste, pero, girando la perilla del mismo, la lectura en cátodo debe variar ampliamente; caso contrario hay indicios de que la válvula está mal. Cualquier anomalía que se encuentre en esta prueba debe subsanarse; si la válvula está agotada, se cambia. Si en placa falta tensión, hay algo cortado en la serie de elementos que encontramos intercalados entre el + B y ella. También puede haber un corto a masa que haría bajar la tensión + B, pero si ese corto se produce cerca de la placa en esa serie, después de la resistencia de carga de 3,6 Kilohm, puede ocurrir que esa baja no sea tan notable y no lo hayamos advertido hasta conectar el voltímetro.

Si la amplificadora de video está bien, queda por pensar que alguno de los capacitores intercalados en serie con la señal de video está abierto; en la figura 42 hay dos: el de 0,047 junto al punto (A) y el de 0,1 junto al punto (B). Puenteando esos capacitores con otros de los mismos valores y nuevos podemos salir de dudas,

pues si son ellos los culpables, aparecerá en la pantalla la imagen.

Hay muchos circuitos amplificadores de video y sería imposible mostrarlos todos en este libro. A título ilustrativo, para que el lector se acos-

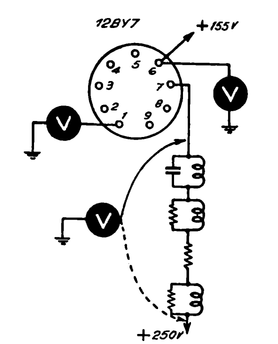


Fig. 43. — Comprobación de la amplificadora de video.

tumbre a las diferencias, la figura 44 nos muestra el que emplea la Zenith en su circuito 22R21. Nótese que la señal de sonido se toma mediante un transformador, que el control de contraste no está en el cátodo de la amplificadora de impulsos que no figura en el esquema para no complicarlo; en fin, que cada televisor tiene su propio circuito amplificador de video. Lo que no cambia es el procedimiento de prueba, pues hay que verificar si la válvula está polarizada y alimentada y si consume corriente, como se explicó en la figura 43.

Los reparadores, sabiendo que la falla reside en la mayoría de los casos en las válvulas, llevan siempre en la valija unas cuantas de reposición, entre las que se encuentra la amplificadora de video. Por eso dijimos oportunamente que siempre conviene preguntar por la marca y modelo de televisor cuando se va a hacer una reparación, pues en el atlas de circuitos o en nuestra libreta de service figura la lista de válvulas que tiene cada modelo. Entonces, para una prueba rápida, cambiamos la amplificadora de video y observamos si aparece la imagen; si así no ocurre, hay que seguir con las pruebas descriptas anteriormente.

El tubo de imagen

El tubo cinescopio también puede ser responsable de la falta total de imagen, si hay una falla que afecta a los electrodos del mismo que corresponden a la señal de video, ya que los que intervienen en los barridos y en la aceleración del rayo catódico andan bien, desde que tenemos trama normal. Los electrodos que corresponden a video son el cátodo y la grilla principal, que en la mayoría de los casos se conectan a las patas 11 y 2, respectivamente, del zócalo.

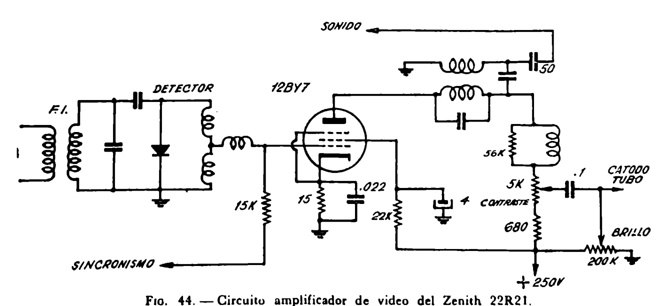


Fig. 44. — Circuito amplificador de video del Zenith 22R21.

de video, sino en el circuito de placa; que el sincronismo se toma de la grilla de esa válvula y no de la placa, aunque también allí hay una toma

La falla puede deberse a un corto interno o a falta de polarización, es decir, de la tensión continua que debe haber entre esos dos electrodos.

La figura 45 muestra la forma de controlar esas dos cosas. Primero, con el tubo desconectado, es decir, retirado del zócalo, probamos con el óhmetro, en su escala más alta, si hay continuidad

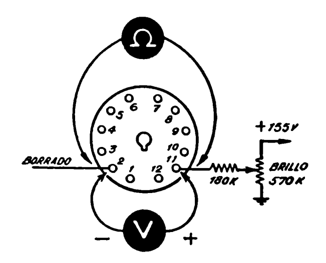


Fig. 45. — Prueba de los electrodos de video del tubo de imagen.

entre patas 2 y 11. Luego, conectado el circuito en forma normal, tomamos la tensión entre cátodo y grilla principal, debiendo haber una tensión positiva que varíe con el giro del control de brillo, aproximadamente desde cero o casi cero hasta la máxima tensión que se conecte a ese electrodo, unos 155 Volt en el caso del circuito de la figura 42 y 250 Volt en el de la figura 44.

También puede haber ocurrido un desprendimiento interno, lo que puede comprobarse si se dispone de un microamperímetro y se lo intercala en serie con la conexión de cátodo, con su polo positivo hacia cátodo. La falta de indicación revelaría desprendimientos, pero como estamos frente a una falla que no afectó a la trama, para la cual hace falta que el tubo funcione, esta comprobación no corresponde a este caso.

En todos los casos es necesario asegurarse que las conexiones en el zócalo corresponden a las que se indican en la figura 45, cosa que se hace en el manual de válvulas o en el atlas de circuitos, donde siempre se indica la numeración de patas del zócalo que corresponde a cada electrodo, precisamente para facilitar la tarea del armador y del reparador.

La F. I. de video

Al principio del capítulo hemos clasificado a las causas de falta de imagen en dos categorías, esto es, las que pueden producir falta total y las que sólo ocasionan falta parcial de imagen, cuando la trama y el sonido están bien. El caso es que en la última columna de la figura 20, tercera fila, aparecen como responsables la F. I. de video y el sintonizador, y en la aclaración mencionada hemos asignado a estas dos secciones la responsabilidad de una falta parcial de la imagen. Pero también se ha dicho que esa falta puede aparentar ser total y especialmente en los casos en que el sonido también está un poco afectado en su volumen, es decir, que es algo débil.

Comencemos por suponer que hay vestigios de imagen, por lo menos en uno de los canales, y que el amplificador de video y el tubo de imagen no son responsables por haber hecho la revisión mencionada en la primera parte de este capítulo. Toca ahora el turno al amplificador de F. I. y debe ser revisado. La característica de una imagen débil debida a esta sección no es la falta de brillo, o sea la imagen oscura, ya que

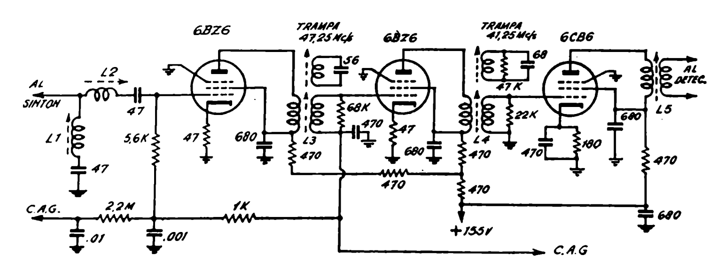


Fig. 46. — Esquema de la F.I. de video del circuito ADA.

eso debe poder ser solucionado con el control de brillo; se trata de una imagen blanquecina, sin negros, como lavada o cubierta con un velo que a veces aparece como un granulado fino. El sonido se ve menos afectado por el hecho, que puede comprobarse fácilmente, de que si desconectamos la antena se pierde mucho en la imagen, pero el sonido puede percibirse bastante bien. Muchas veces se corta uno de los conductores de la antena y el sonido sigue escuchándose, pero la imagen pierde mucho contraste, aparece como lavada.

Volvamos al amplificador de F. I. Los televisores difieren poco entre sí en esta sección del circuito, y hasta son comunes las mismas válvulas. En la figura 46 mostramos la sección de F. I. de video en un circuito ADA 21N73 desde la conexión al sintonizador hasta el detector; este último ha sido considerado anteriormente, pero si falla no hay sonido ni video, y ése no es nuestro caso. Las válvulas que aparecen en el esquema son las dos 6BZ6 y la 6CB6, que encontraremos en muchas marcas de televisores. Bueno, el caso es que conviene llevar siempre en la valija algunas de ellas, porque es muy frecuente que un cambio de estas válvulas devuelva de inmediato la normalidad al televisor.

Si manos inexpertas han estado tocando los tornillos de ajuste de los núcleos de las bobinas L_1 a L_6 que vemos en el esquema, seguramente se ha producido una descalibración; para comprobar ello puede marcarse con un lápiz la posición de los tornillos, especialmente de las primeras, y girarlos hacia un lado y hacia otro levemente, observando el vestigio de imagen disponible. Si se obtiene una mejora en esa imagen, evidentemente hay esa descalibración; si no hay mejora, se vuelven los tornillos al lugar marcado, pues no es ése el problema. En el caso de que haya que calibrar nuevamente el televisor, conviene leer bien lo que hemos dicho al respecto en la última parte del capítulo 2.

Otra verificación que es fácil de hacer y que conduce a encontrar resistores y capacitores defectuosos es la de comprobar las tensiones en los distintos electrodos de las válvulas. Para el circuito ADA esas tensiones se dan en la figura 2 de la página 8; para otros televisores, generalmente encontramos esos datos en los atlas de circuitos. Una tensión que difiera en más del 10 % de la cifra especificada obliga a revisar el resistor y el capacitor que están vinculados a ese electrodo.

Las bobinas pueden cortarse, ponerse a masa o tener alterado el valor del resistor derivado en paralelo cuando lo hay. En la figura 47 indicamos la manera de probarla con el óhmetro, abriendo la conexión del resistor derivado, para medir independientemente la resistencia de la bobina y la del resistor; la primera debe tener un valor bajo y el segundo el valor indicado en

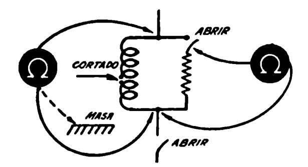


FIG. 47. — Forma de probar una bobina con el óhmetro.

los esquemas. Abriendo la conexión inferior de la bobina se pone el óhmetro en su escala mayor y se mide la resistencia a masa, que debe ser un valor infinito. La bobina cortada da indicación de infinito cuando el óhmetro queda derivado sobre ella.

Hay bobinas que tienen un capacitor en serie, caso típico de las L_1 y L_2 en el circuito de la figura 46. Para probarlas se procede como indica la figura 48, abriendo la conexión entre esos dos elementos y probando con el óhmetro la bobina, que debe tener un valor óhmico bajo, y el capacitor, que debe marcar infinito o por lo me-

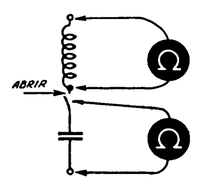


FIG. 48. — Forma de probar conjuntos de bobinas y capacitores.

nos muchos megohm con la escala mayor de resistencias. Si la bobina marca infinito es porque está cortada, y si el capacitor marca un valor bajo, pocos megohm o miles de ohm, tiene pérdidas y debe ser cambiado por otro del valor indicado en el esquema.

Las trampas de onda tienen el capacitor derivado en lugar de estar en serie; para probarlas

se procede en forma similar, desconectando el paralelo y probando individualmente la bobina y el capacitor, y debiendo encontrar los valores indicados para el caso de la figura 48. Esto con la prevención de que es poco probable de que una trampa inutilizada por estar cortada la bobina o con pérdidas el capacitor sea capaz de anular la imagen; el tipo de falla que provocan es la interferencia de sonido del canal adyacente o próximo y lo que más adelante veremos como barras de sonido en la imagen.

Resumiendo, hemos reemplazado las válvulas, hemos comprobado las tensiones en todos los electrodos, hemos verificado las bobinas, capacitores y resistores derivados, y hemos revisado, mediante ligero retoque, la calibración de la sección de F. I. Con ello podemos suponer que si no hemos encontrado la falla es porque ella no se debe a esta sección, y pasaremos a la siguiente.

El sintonizador

El sintonizador y sus elementos asociados, entre los que se cuenta como el principal a la antena, pueden causar la falta de imagen, total o parcial. Si el sonido funciona bien, es raro que la falta de imagen sea total, salvo un desajuste

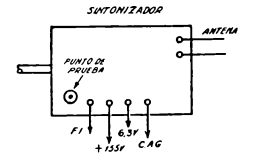


Fig. 49. — Esquema sintético del sintonizador.

muy serio, pues se puede tener una imagen aunque pálida y por lo menos en alguno de los canales emisores. Pero estamos tratando los casos de que haya trama y sonido normales y falta de imagen, aunque esta última falta no sea total y, según hemos dicho antes, aunque el sonido no sea total en lo que respecta a su volumen.

El problema que puede presentar el sintonizador no es similar al de otras secciones del televisor, por no tener elementos de fácil avería, salvo, claro está, las válvulas. Las fallas de tipo mecánico, como ser desgastes de los contactos de la llave selectora, pueden ocasionar inconvenientes en la imagen, del tipo que veremos más adelante, pero casi nunca implican la falta de la misma. Los pocos resistores y capacitores que hay dentro del sintonizador trabajan a un régimen moderado; además, los capacitores no son electrolíticos, que son los de fallas más frecuentes, sino que casi todos son de cerámica. Las tensiones en juego y los regímenes de corriente son bajos, todo lo cual colabora en que se presenten pocas fallas en los elementos.

Después de las consideraciones previas que hemos hecho, quedan en pie tres posibilidades de fallas relativamente frecuentes en el sintonizador, si se incluye en el mismo al sistema de captación o antena. Son ellas las válvulas, el desajuste y la antena. Veamos la figura 49, que nos muestra el esquema sintético del sintonizador del televisor de la figura 2; aclaremos que en los atlas de circuitos generalmente se verán así, y a veces ni siquiera se dibuja el contorno, sino que se marca el paquete de cables que va a conectarlo. Algunos modelos llevan dos tensiones positivas en vez de una sola, la baja y la alta, y la mayoría de los modelos conocidos tiene dos válvulas. El de la figura 49 lleva las 6AT8 y 6CY5.

Es fácil comprender que si no se publica el circuito interno de los sintonizadores es por dos razones: primero, porque es complejo y poco ilustrativo, ya que la maraña constructiva no se puede apreciar en el esquema; y segundo, porque pocas veces el reparador puede encarar un desarme del sintonizador sin llevar el aparato a su taller.

Entonces, lo primero que hay que hacer cuando se está frente a la sospecha de que el sintonizador sea el responsable de la falta de imagen, es encarar las tres comprobaciones, es decir, las válvulas, la calibración y la antena. Para saber si las válvulas son responsables no queda otro recurso que cambiarlas, ya que no se puede dudar de que funcionen, puesto que tenemos sonido; lo que puede pasar es que presenten defectos leves que afectan al rendimiento y eso se nota mucho más en la portadora de video que en la de sonido. No es recomendable intentar comprobar tensiones y consumos, porque una falla del tipo de fuga de señal de frecuencias tan elevadas como son las de las portadoras de TV no será encontrada con los instrumentos indicadores del tipo del multímetro.

El segundo aspecto de la revisión es el de suponer que se ha alterado el ajuste, generalmente por una intervención indebida de un inexperto. Los sintonizadores tienen un tornillo de calibración, de modo que marcaremos su posición con un lápiz y lo giraremos a uno y otro lado un poco, observando si mejora la poca imagen visible; si así ocurre, estamos frente a la necesidad de

recalibrar el televisor, y eso debe leerse en el capítulo 2. Si no hay mejora, volvemos el tornillo al lugar de la marca y pensamos en otra cosa. Es de notar que, tal como lo vemos en la figura 49, en los sintonizadores hay indicación de un *punto de prueba*, que es un borne para la conexión del osciloscopio, en el caso de ser necesaria una recalibración. Esta puede hacerse sin usar ese borne de prueba, según sabemos.

Y el tercer punto a considerar como causa probable de la falla se refiere a la entrada de señal en el sintonizador, la cual puede haberse reducido tanto que la imagen se pierde casi por completo, mientras que el sonido sea perceptible aunque con alguna disminución. La señal se capta con una antena y se envía a la entrada del sintonizador mediante una cinta de dos conductores, y en muy raras ocasiones, con un cable coaxil.

La antena puede estar mal orientada, desconectada, tener contactos deficientes, caída por rotura del mástil, etc. La cinta puede estar cortada, en cortocircuito o haberse arrimado a una superficie metálica grande. Todos los problemas referentes a la orientación y al tipo de antena serán tratados más adelante, en el capítulo correspondiente. Ahora sólo hablaremos de algunas averías que se presentan con cierta frecuencia, y que pueden ser responsables del tipo de falla que estamos considerando.

La primera verificación que puede hacerse es la de circuito cerrado, es decir la comprobación de que ni la antena, ni los contactos, ni la cinta presentan un circuito sin continuidad; eso se hace con el óhmetro, desconectando la cinta de los bornes del televisor y conectando el óhmetro como se indica en la figura 50. En las escalas altas del mismo debemos leer cero Ohm, y en la escala baja un valor muy bajo pero no cero. Pero esa lectura no nos debe conformar, pues puede ocurrir que la cinta haya sufrido un roce continuo y se hayan pelado los dos conductores, que han llegado a tocarse entre sí. Este hecho produce indicación de circuito cerrado y el sistema funciona mal, ya que no hay antena; recordemos que en este caso puede tenerse sonido y una falta parcial de imagen. Quiere decir que, ante la indicación de circuito cerrado debemos realizar una revisión de la cinta de bajada, aunque sea por simple observación. Muchos reparadores acostumbran a llevar en la valija una

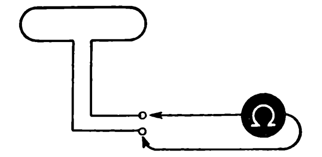


Fig. 50. — Comprobación de continuidad de la antena.

antena telescópica del tipo que se usa para interiores; desconectando la antena aérea y probando con la de emergencia, si la imagen mejora es porque la antena aérea está en malas condiciones, ya que no es normal que no se tenga mejor rendimiento con ella.

Una segunda verificación, y ya que se debe inspeccionar la línea de bajada podemos hacerla al mismo tiempo, es comprobar si la antena está en su mástil, si no se ha torcido por efecto del viento, si no tiene algún alambre u otro objeto que pueda alterar su impedancia, si algún inexperto no ha colocado otra antena en el mismo mástil, y muy cerca de la original. Esto último parece no revestir seriedad, pero es asombroso el comprobar con cuánta frecuencia es motivo de empobrecimiento del rendimiento de algunos televisores.

Como la revisión del sistema de antena no es una tarea muy grata, la idea de llevar en la valija una plegadiza o telescópica no es mala, ya que ocupa poco lugar y permite eliminar a ese sistema de toda sospecha si al cambiar una por otra no se obtiene ninguna mejora en la pobre imagen visible. Más adelante deberemos volver sobre el problema de la antena, y en más de una oportunidad, de modo que evitaremos por ahora mayor abundamiento. Con lo que dejamos el tema del presente capítulo sin mencionar algunos casos muy raros que no tienen cabida en este libro.

Día 7

Siguiendo con las fallas importantes en los televisores, entendiendo que la importancia la referimos al hecho de que provocan la paralización de una sección, nos ocuparemos hoy del caso en el cual sólo vemos la trama en la pantalla, es decir, que no hay ni sonido ni imagen. Hay dos secciones que no trabajan o que lo hacen tan defectuosamente que prácticamente puede decirse que no funcionan. Como en el caso tratado en la jornada anterior, se involucrará en el presente a aquellas fallas en las cuales se distingue un vestigio de imagen en algún canal o que en el parlante se insinúa algo de sonido; la inclusión de tales casos puede hacerse porque la anomalía está en las mismas etapas o secciones que causan la mudez total y la falta absoluta de imagen.

No es superfluo recordar algunas recomendaciones hechas para otros casos ya tratados; si conocemos el televisor que se va a revisar, su circuito y lista de válvulas, podremos salir del paso con mayor rapidez, ya que llevaremos algunas válvulas para reposición. También es interesante saber si la falla apareció en forma brusca o gradual y si estuvo acompañada por otros síntomas; en fin, se trata de repasar las normas generales ya conocidas. Y ahora, comencemos a estudiar nuestro problema.

HAY TRAMA. NO HAY SONIDO NI IMAGEN

Si volvemos al cuadro de prediagnóstico de la figura 20, que es nuestro planteo fundamental en las reparaciones de TV, observaremos en la fila Nº 4 que el parlante está mudo, que la trama existe en forma completa pero que la imagen no está presente. Las etapas responsables, según lo indica la lista de la cuarta columna son: el detector de video, la F. I. de video, el sintonizador, el C. A. G. y la antena, en el orden enumerado. Alguna otra razón de la falla debida a simultaneidad curiosa de anomalías no puede considerarse aquí precisamente por tratarse de un caso poco común.

El hecho de que tengamos trama normal significa que las fuentes de alimentación, tanto la general con sus dos tensiones, como la de A. T., funcionan correctamente. También hay barridos, ya que tenemos la trama en la pantalla, y, si consideramos que falta sonido en parlante, no podemos pensar en el tubo de imagen porque faltan las dos señales, la de audio y la de video; el caso de falla simultánea en el canal de sonido y en el tubo es muy raro.

Entonces, la primera consideración que puede hacerse es que la falla debe estar en la sección donde se tratan las dos señales, la de audio y la de video; esa sección abarca desde la antena hasta el detector de video, y como es siempre más conveniente en revisión de equipos comenzar por el final y avanzar hacia el principio, hemos puesto en primer término en la lista al detector de video y al final a la antena. La razón de este ordenamiento de la revisión es que si revisamos primero el sintonizador y está bien, la falla queda hacia adelante, pero si hay dos fallas, una al comienzo y otra al final de la serie, no es fácil la identificación. En cambio, si comenzamos por el final de la serie, a medida que recorremos el circuito hacia atrás vamos dejando las distintas etapas en buenas condiciones, y sabemos que desde cada punto hacia adelante el funcionamiento es correcto. Al avanzar una etapa en la revisión, si no hay funcionamiento estamos seguros que la falla está en esa etapa, facilidad que no tendríamos si se siguiera el camino inverso.

El detector de video

Así como en algunas etapas de los circuitos no encontramos diferencias extraordinarias en las distintas marcas de televisores, en el detector

de video hay importantes distingos entre circuitos de diversas marcas. Hemos tomado al azar tres marcas y de sus circuitos mostramos los detectores de video, para apreciar la magnitud de las diferencias mencionadas.

Tómese, por ejemplo, el detector del circuito ADA 21N73 que mostramos en la figura 51, tomado del esquema general de la figura 2. La señal del último transformador de F. I. se rectifica mediante un diodo; hay un filtro para eliminar residuos de la portadora de video, luego una bobina de compensación, y llegamos a un punto (A) en el cual se bifurcan dos caminos,

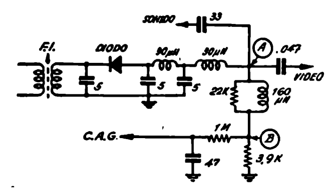


Fig. 51. — Circuito detector de video del ADA 21N73.

uno que lleva la señal de audio y el otro la de video. Entre el punto (A) y masa tenemos la carga del diodo, que incluye otra bobina de compensación, con un resistor derivado para

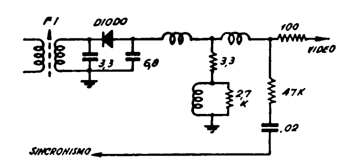


Fig. 52. — Circuito detector de video del ADMIRAL 20A7B.

de sincronismo se toman en el amplificador de video.

Veamos ahora el circuito detector de video del Admiral 20A7B que se muestra en la figura 52. Por lo pronto, no vemos toma de sonido, ya que esa señal se toma en el amplificador de video, etapa que viene después del detector. Los impulsos de sincronismo se toman de un punto serie del camino de la señal de video. Las bobinas de compensación son tres, dos en serie y una derivada, que forma parte de la carga del diodo y que tiene su resistor en paralelo para aplanar su efecto.

Y, para establecer otras diferencias, veamos la figura 53, que muestra el circuito detector de video del Emerson, modelo del año 1955. Aquí los impulsos de sincronismo no se toman del detector, el cual usa una válvula doble diodo, sino del amplificador de video, por lo cual

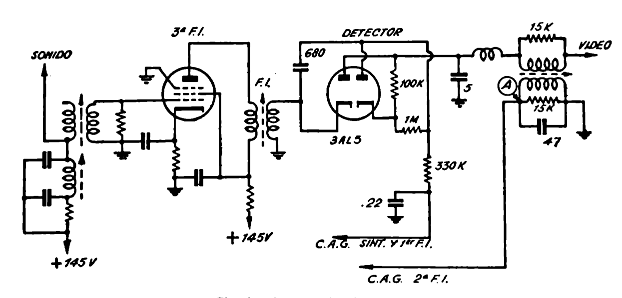


Fig. 53. — Circuito detector de video del EMERSON.

aplanar su efecto; en esa carga tenemos un punto intermedio (B) del cual se toma la tensión de control del C. A. G. con un filtro RC intercalado en serie con esa toma. Los impulsos

esa conexión no aparece en la figura. En cambio, la tensión para el C. A. G. se toma del detector, pero en dos lugares distintos, para tener dos amplitudes diferentes en ese control,

una para el sintonizador y la primera amplificadora de F. I. y otra para la segunda amplificadora de F. I. Y, como tercer detalle que marca una diferencia importante, no aparece en el detector la toma de señal de sonido, la cual no está tampoco en el amplificador de video. Es un caso de canal de sonido independiente del canal de video, que se encontraba frecuentemente en televisores de esa época. Entre la segunda y tercera etapa amplificadora de F. I. se hace la toma de señal de audio captando

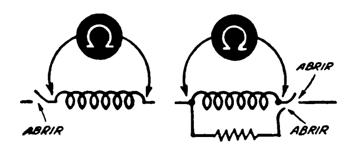


FIG. 54. — Prueba de las bobinas de compensación.

su portadora, se lleva a un amplificador de F. I. especial para sonido, y luego se detecta. El sistema actual, casi generalizado, es el llamado de *interportadora*, en el cual la señal de sonido es una portadora de 4,5 Mc/s que se toma por batido en el detector o en el amplificador de video, tal como ocurre en los circuitos mencionados en las figuras 51 y 52; no debe descartarse el tipo de sonido por canal independiente por existir en plaza televisores que lo tienen.

El estudio de los tres circuitos expuestos nos lleva a la siguiente reflexión: si la señal de sonido no llega al detector de video, caso de un circuito como el de la figura 53, la falla que estudiamos en este capítulo no puede estar en el detector de video, ya que la falta de sonido nos lleva a pensar que la anomalía debe estar antes de la toma de sonido, es decir desde la antena hasta la segunda etapa amplificadora de F. I. En cambio, si se trata de televisores con sonido por interportadora, con toma de audio en el detector o en el amplificador de video, valen las consideraciones hechas al principio del capítulo, es decir que el detector de video es el primer presunto culpable.

Lo que se ha dicho nos debe hacer reflexionar sobre la conveniencia de estudiar el circuito de un televisor antes de comenzar su revisión. En efecto, supóngase que estamos frente a un televisor cuyo circuito responde al principio de la figura 53, con toma de sonido entre la segunda y tercera amplificadora de F. I., y que por la falla de falta de sonido e imagen nos ponemos a revisar el detector de video, cosa que no corresponde. La pérdida de tiempo se hubiera evitado si se hubiese controlado, por simple observación visual, dónde estaba la toma de sonido. Y no se piense que como la mayoría de los receptores actuales llevan sistemas de interportadora, eso no puede ocurrir; es sorprendente la cantidad de televisores antiguos que están todavía en funcionamiento, y precisamente son los que requieren service con mayor frecuencia.

Para iniciar la revisión de la etapa detectora, debemos comenzar por el elemento cuya falla es terminante, pues no entrega señal: el diodo. La forma de revisarlo ya la conocemos y no hay más que volver a la figura 32 para recordarlo, con la aclaración que debemos desconectar uno de sus extremos para hacer la prueba. Si el diodo está bien, hay que seguir la búsqueda. Si en vez de diodo seco hay una válvula, caso de la figura 53, podemos llevarla al probador o cambiarla momentáneamente por otra igual, ya que la válvula doble diodo no puede probarse con el óhmetro.

Siguiendo las pruebas, encontramos las bobinas de compensación, las cuales pueden estar solas o con resistores derivados. La forma de probarlas se muestra en la figura 54. Hay que abrir uno de sus extremos antes de conectar el óhmetro y si hay resistor derivado hay que desconectarlo. Si la bobina está cortada el óhmetro marca infinito y si está bien marca algunos ohm. Una bobina cortada es suficiente para que no haya señal.

Los capacitores derivados, de los que hay siempre varios en el detector, se prueban desconectando uno de sus extremos y aplicando el óhmetro en la forma como se ve en la figura 55. Si la indicación no es infinita es porque hay fugas,

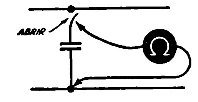


FIG. 55. — Prueba de los capacitores derivados.

las que si son importantes absorben totalmente la señal y no funciona el detector.

Cumplidas las pruebas de elementos que se encuentran en serie o derivados respecto de la señal, puede decirse que el detector está en condiciones y que debemos seguir buscando la falla en otras etapas del televisor; en este caso hay

que pasar al amplificador de F. I. que es el segundo punto dado en el prediagnóstico de la tabla de la figura 20, cuarta fila.

El amplificador de F. I.

En realidad estamos frente a un problema que ya hemos estudiado, porque la falla en el amplificador de frecuencia intermedia es un punto que estaba en la lista de fallas del tercer caso de la figura 20. Si volvemos a la figura 46 y su texto correlativo, veremos que ya se habló de la forma de revisar el amplificador de F. I. Puede agregarse que en ese caso la falla de este amplificador no era total, ya que había sonido, pero que en este caso no hay ni video ni sonido. Es más probable, entonces, que una válvula esté totalmente agotada o fallada, y debemos comenzar las pruebas con el recambio de ellas, una por una, observando los resultados. Afortunadamente, las válvulas que se emplean en el canal amplificador de F. I. son más uniformes en los distintos circuitos de televisores, por lo que esta tarea no requiere un gran stock.

Entonces, en lugar de considerar la falla presente como parcial, caso tratado en el capítulo 6º, tenemos que considerarla como total. Se seguirán las indicaciones sobre prueba de elementos dadas en las figuras 47 y 48, ya que cualquier elemento fallado puede ser causante de la anomalía. También tendremos en cuenta las consideraciones acerca de la calibración, pues puede ocurrir que una alineación muy defectuosa prive de señal de video y de sonido al televisor. Las normas sobre calibración se han dado en el capítulo 2, última parte. Las tensiones en los distintos electrodos de las válvulas se controlan con ayuda del atlas de circuitos, que da los valores normales para cada televisor; en la figura 2, de página 8, vemos esas cifras para el modelo allí expuesto. Cifras que difieren en más de un 10 % de los valores recomendados deben ser motivo de estudio, pues pueden significar una anomalía.

Si después de cumplidos todos esos pasos, válvulas, elementos, tensiones y calibración, no obtenemos señal de video ni de audio en el televisor, es porque la falla está antes del canal de F. I., ya que sabemos que desde el amplificador de F. I. para adelante las cosas andan bien. Toca el turno ahora al sintonizador.

El sintonizador

Aquí cabe hacer la misma reflexión que tocó al amplificador de F. I., ya que la falla del sintonizador, supuesto culpable de anomalía parcial, es decir, de falta de video solamente, se trató en el capítulo anterior, al referirnos a la figura 49. En el caso que estamos considerando la falla es total en lo que se refiere a las señales, pues faltan las de video y la de sonido. Luego valen las consideraciones hechas en esa oportunidad.

Lo primero que verificaremos son las válvulas, para lo cual debemos hacer el recambio momentáneo; ahora comprendemos el sentido de la recomendación sobre la pregunta al cliente respecto al modelo y marca del televisor, porque en los sintonizadores no hay tanta uniformidad como en los amplificadores de F. I. y tampoco son posibles los reemplazos de válvulas similares, ya que hay variantes fundamentales en los circuitos. Si tenemos a mano un atlas de circuitos y lo hojeamos, veremos que es raro encontrar las mismas válvulas en dos marcas diferentes. Pero, de todas maneras, hay que afrontar la situación, probando primero si las tensiones en las válvulas son normales, viendo si encienden y llegando finalmente al recambio. Claro que resulta conveniente, antes de dar cuerpo a la sospecha sobre el sintonizador, cerciorarse de que hay señal en su entrada, verificando el sistema de antena en la forma como se ha explicado en la última parte del capítulo 6º. Si la antena funciona y también lo hacen el amplificador y el detector de F. I., debemos admitir que la falla está en el sintonizador y entonces las válvulas del mismo son las más probables culpables. De aquí en más, el camino es conocido; hay que asegurarse de que las dos válvulas trabajan bien, pues su régimen de frecuencia es elevado, y válvulas que tienen emisión buena pueden no servir en el circuito, pues aparecen saltos internos, fugas, etc., que en el probador de válvulas no se encuentran. Recuérdese en pensar que puede haber una descalibración y que la forma de comprobarlo ya ha sido explicada en la última parte del capítulo 6º, de modo que omitiremos la repetición para poder seguir adelante en las normas de la búsqueda de la falla que es nuestro lema de la presente jornada.

El sistema de C.A.G.

La diferente amplitud de las señales de TV captadas por la antena, que provienen de distintas emisoras, ha planteado en la televisión el mismo problema que ya era conocido en la radio, donde se popularizó el control automático de sensibilidad para nivelar la salida de las

distintas emisoras. En la TV se emplea un sistema que se denomina *Control Automático de Ganancia*, abreviadamente C. A. G., y que tiene un principio enteramente similar al que mencionamos para la radio. En este capítulo nos interesa únicamente el tipo de falla de falta de sonido e imagen con presencia de trama, pero como ello puede estar motivado por el sistema de C. A. G. haremos una descripción de los circuitos más conocidos y del problema de su revisión.

Volvamos un poco a la figura 51 que nos muestra el detector de video; en ella vemos que el C. A. G. consiste simplemente en tomar de la carga en una derivación conveniente, punto (B), una tensión negativa para controlar la amplificación de las amplificadoras de R. F. en el sintonizador y de F. I. en el canal de F. I. de video; esas válvulas son de pendiente variable y su grado de amplificación depende de la tensión negativa de grilla, de tal modo que a mayor tensión negativa menor amplificación y viceversa. Si observamos la figura 2, en la página 8, veremos que los retornos de los primarios de los transformadores de F. I. de video no van a masa sino al sistema de C. A. G., precisamente para encontrar allí la tensión negativa de control de amplificación.

Analizando el sistema de C. A. G., tan simple como el de la figura 51, pensemos qué es lo que

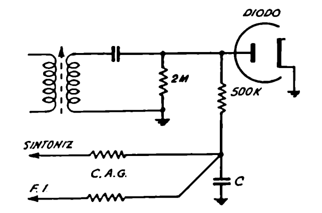


FIG. 56. — Sistema de C.A.G. con diodo separado.

puede pasar para que desaparezca la imagen y el sonido por su culpa; evidentemente, si la tensión del C. A. G. es excesiva, las amplificadoras controladas se frenarán tanto que puede llegar a desaparecer la señal. La razón de haber una tensión excesiva puede estar en la alteración del valor de los dos resistores en torno al punto (B) de la figura 51. Controlando sus valores pero teniendo en cuenta las recomendaciones de la figura 54, o sea, desconectando un extremo, puede encontrarse este tipo de falla. Otro defecto que puede ocurrir es la falta de acción del C. A. G., lo que motivará un exceso de señal para emisoras fuertes, contraste excesivo, etc. Ello puede deberse a que el capacitor de 0,47 del filtro del C. A. G. esté con pérdidas, lo que reduce la tensión del C. A. G. La prueba se hace en la forma recomendada en la figura 55, pero destaquemos que este caso no corresponde al presente capítulo.

Otros sistemas de C. A. G. son algo más complejos. Por ejemplo, el que mostramos en la figura 56 tiene un diodo separado para obtener la tensión negativa de control, de modo que para el detector de video habrá otro diodo. Fundamentalmente el sistema es similar al anterior, pero aquí la falta evidente es que esté abierto el capacitor C, con lo que la tensión del C. A. G. será excesiva. Este capacitor se prueba como se indica en la figura 55. Si tal capacitor está en corto, la falla es por falta de tensión de control y el efecto es exceso de señal, contraste excesivo, etcétera.

El circuito de la figura 53 tiene también dos diodos y un sistema de C. A. G. mixto, pues la tensión obtenida con uno de los diodos se aplica como tensión de control en el sintonizador y primer amplificador de F. I., mientras que la obtenida mediante un par de bobinas acopladas, es para la segunda amplificadora de F. I. Aquí las fallas son más variadas, ya que en el circuito del diodo encontramos una situación similar a la de la figura 56, pero en la otra parte del sistema de C. A. G. hay distintas posibilidades. Veamos algunas de esas posibilidades.

Para que haya tensión excesiva en el punto (A) de toma de la figura 53, tiene que fallar la relación de espiras de las bobinas, en el sentido de que se reduzca la cantidad en el primario; ello puede ocurrir si parte de las espiras de ese primario se pone en cortocircuito, cosa no imposible, y con ello tendríamos mayor tensión secundaria. La alteración de los valores de los resistores derivados también puede llevar a esa consecuencia, de modo que deberán controlarse con el método recomendado en la figura 54. Las anomalías inversas, es decir, la falta de tensión de control, que produce contraste excesivo, pueden ser ocasionadas por estar en corto el capacitor derivado sobre el secundario de esas bobinas, por estar cortada la secundaria o la primaria, en cuyo caso el defecto se acompaña por una imagen defectuosa ya que falla la compensación en la señal de video, por estar a masa el bobinado secundario, etc. Pero los defectos de

exceso de señal no corresponden a este capítulo, de modo que todas las referencias hechas servirán para cuando se trate ese tipo de anomalía y hagamos la mención al presente capítulo.

Otro sistema de C. A. G. que se encuentra en algunos televisores es el mostrado en la figu-

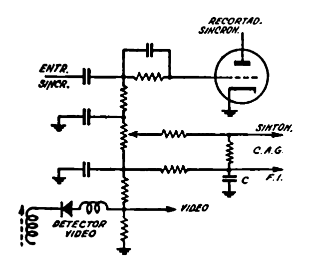


Fig. 57. — Sistema de C.A.G. que toma impulsos de sincronismo.

ra 57. Allí la tensión control se obtiene por medio de los impulsos de sincronismo y no de la señal de video. La amplitud de tales impulsos también depende de la intensidad de la señal captada, de modo que mediante un divisor de tensión se pueden tomar dos tensiones diferentes para el C. A. G., como se ve en la figura.

el ajuste de ese control se hace una vez, al instalar o al reparar el televisor y no conviene tocarlo más.

Analizando el circuito de la figura 57 vemos que la falla por exceso de tensión del C. A. G. que frenaría las válvulas amplificadoras de F. I. y del sintonizador, puede ocasionarse en la alteración de los valores de los resistores que están en la serie del divisor de tensión. Controlando sus valores de acuerdo con el esquema del televisor en revisión, y recordando la desconexión transitoria del resistor que se pruebe, puede remediarse la anomalía. La falla por exceso de señal puede tener el mismo origen o deberse a estar en corto el capacitor C que actúa como filtro.

En resumen, que si observamos el circuito de cualquier televisor, notaremos de inmediato la ubicación y el tipo de sistema de C. A. G., que emplea. En seguida pondremos en práctica los principios generales ya expuestos y encontraremos la falla. Pero hay que aclarar que a veces nos encontraremos con circuitos de C. A. G. que difieren fundamentalmente de los mostrados. Es que los sistemas simples anteriores adolecen de la falla de que son de acción lenta y no reaccionan ante fenómenos rápidos, como por ejemplo el paso de un avión, que produce alteraciones instantáneas en la intensidad de las señales captadas. Para modernizar los sistemas de C. A. G. se han diseñado los circuitos de

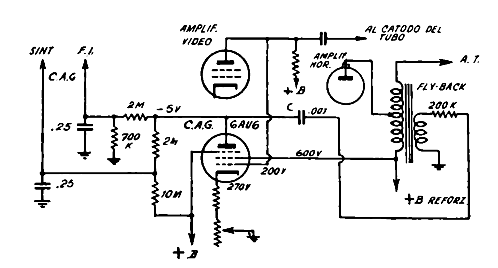


Fig. 58. — Circuito de C.A.G. gatillado del MOTOROLA AO3-62.

Aparece por primera vez un regulador de la acción del C. A. G., con accionamiento manual. Muchos televisores llevan un control manual del C. A. G. que no está en el panel frontal sino en la parte posterior, para evitar que el usuario accione indebidamente el mismo; esto es porque acción rápida, entre los cuales el más difundido es el que se llama C. A. G. *por impulsos* o *gatillado*. Como lo encontraremos frecuentemente conviene que lo estudiemos en su funcionamiento y en sus posibles fallas para completar debidamente el tema.

El C.A.G. gatillado

Entre los distintos sistemas de Control Automático de Ganancia empleados en los televisores modernos, hay uno que merece destacarse por la aparente complejidad de su diseño y la eficacia de su actuación; es el C. A. G. *gatillado* cuyo circuito básico vemos en la figura 58, tomado del Motorola A03-62 en parte, salvo simplificaciones para facilitar su explicación. La válvula especial para el C. A. G. es un pentodo de R. F., tipo 6AU6, que trabaja en condiciones curiosas de polarización, ya que la placa no tiene alimentación positiva, mientras que la grilla, la pantalla y el cátodo la tienen, en valores tales que la grilla sea negativa respecto al cátodo. Pero a la placa se aplican las señales tomadas de un bobinado especial que tiene el fly-back, o bien de una derivación existente en el mismo, de modo que tendremos allí impulsos de tensión que harán que la válvula funcione por cortos períodos. Desde la placa y hacia la izquierda encontramos los filtros de la tensión de control, que se aplica en dos valores diferentes al sintonizador y a las válvulas amplificadoras de F. I. Se destaca, asimismo, que a la grilla queda aplicada la señal de video, tomada directamente de la placa de la amplificadora de video. Hay otros sistemas que difieren en el circuito pero que emplean un principio similar.

La válvula 6AU6 sólo funcionará cuando la placa sea positiva respecto del cátodo y cuando la grilla no tenga una tensión negativa respecto del cátodo que sea tan grande como para llevarla más allá del punto de corte anódico. El capacitor C se cargará con valor positivo del lado del fly-back y negativo del lado de la placa, y su carga será tanto mayor cuanto más tiempo dure la circulación de corriente de placa; ésta última durará más tiempo cuando la grilla adquiera tensiones menos negativas, o sea cuando la señal de video tenga mayor amplitud, cosa que ocurre para señales recibidas más intensas. Resumiendo, para señales fuertes de TV la tensión negativa del lado de placa será mayor y se dispondrá de una tensión de control de mayor valor, que frenará la amplificación de las válvulas afectadas por el C. A. G. Para señales débiles ocurre a la inversa, la tensión de control es menor y las válvulas controladas quedarán con su factor de amplificación máximo, por lo que el C. A. G. tiene poca actuación, como corresponde.

Veamos ahora de qué manera puede afectar una falla en el sistema de C. A. G. gatillado para que no haya señal de video ni de sonido. Si la tensión aplicada a la placa es excesiva por alteración del valor del resistor que está en serie o por otra razón; si la graduación de resistores y capacitores en el circuito se altera de manera que la corriente de placa circule un tiempo mayor que el debido; y si por cualquier razón aparece una tensión negativa muy grande del lado izquierdo, la tensión de C. A. G. será muy grande y pueden frenarse totalmente las válvulas amplificadoras del sintonizador y de la F. I., con lo que desaparecerá tanto la imagen como el sonido.

Cuando se revisa el sistema de C. A. G. y el mismo es del tipo gatillado, hay que comenzar por cambiar la válvula 6AU6, por probar individualmente los capacitores y resistores de esta sección, y, para terminar, si se dispone de un voltímetro electrónico, hay que tomar la tensión de control para comprobar, en funcionamiento, si no adquiere valores muy elevados que producirían la anomalía antes señalada. Asimismo, el bobinado de toma puede tener pérdidas de aislación que hagan que la tensión captada sea mayor que lo necesario y se produciría el mismo efecto.

Día 8

Hemos adelantado bastante en el análisis de las causas de fallas que impiden el funcionamiento de una o más secciones de un televisor y en todos los casos se ha llegado a dar normas definidas para la localización de la etapa o el elemento causante de la anomalía. Tengamos presente siempre el cuadro general de prediagnósticos, pues es la guía más simple pero más segura para orientar la investigación.

En la presente jornada nos ocuparemos de la falta de sonido, cuando hay trama e imagen, admitiendo que ambas cosas son buenas, pues los defectos de cualquier naturaleza que puedan presentar se estudiarán más adelante. La sección de sonido presenta pocos elementos y su revisión es rápida, por lo que hemos agregado al caso de falta de sonido el que trata sobre las deficiencias del mismo, sean en el volumen o en la calidad. Es que en TV el sonido se considera, por razones obvias, secundario; sus circuitos son más simples y se consigue obtenerlo muchas veces aún sin antena. En este capítulo estudiaremos entonces todos los problemas de la sección de sonido, cuando es la única anomalía del televisor.

EL SONIDO ES NULO O DEFICIENTE

Lo primero que debemos hacer es situarnos bien en el cuadro de prediagnósticos de la figura 20, para distinguir el caso que nos ocupará en esta oportunidad. En la fila Nº 1 y en la Nº 4, vemos que no hay sonido, pero en ambos casos la falta de sonido está acompañada de la falta de otras cosas, por lo que la anomalía no puede atribuirse a la sección de audio, salvo las coincidencias de que hemos hablado varias veces. En la quinta fila tenemos el caso concreto de falta absoluta de sonido, pero en cambio, la trama y la imagen son normales; éste es el caso que nos ocupará en la primera parte del capítulo presente: *el sonido es nulo.*

Debido a que la revisión del canal de sonido se hace de la misma manera para el caso de falta de señal de audio como para el caso de volumen insuficiente o deformaciones, incluiremos en el estudio a realizar una parte de la sexta fila, es decir, que habiendo sonido, el mismo acusa deficiencias de cualquier naturaleza. Dicho de otro modo, tenemos que acudir a la figura 21, que detalla las anomalías de la sexta fila de la figura 20; en su primera parte habla de los dos factores importantes del sonido: volumen y calidad. Entonces, en la segunda parte de esta jornada trataremos el caso de que haya sonido pero no correcto, o sea que: *el sonido es deficiente.*

No debe preocupar la amplitud aparente del temario, ya que el canal de sonido tiene pocas etapas, simplicidad funcional y sistemas de revisión que son bastante coincidentes para los dos casos de anomalías señalados. Además, es de suponer que la gran mayoría de los lectores tienen experiencia en el service de radio, donde han hecho sus primeras armas, y entonces el problema se simplifica, ya que el canal de audio de un televisor se revisa de manera similar a la parte de audio de un receptor común. Con las aclaraciones formuladas nos hemos situado en el temario del día en relación con la figura 20, quinta fila, primero, y en la primera parte de la figura 21 después, parte que podría considerarse que no pertenece a la televisión, pues es clásica en los receptores de radio.

El canal de sonido

Nos ocuparemos primero de lo que hemos llamado primera parte del capítulo, es decir, de la falta total de sonido, quinta fila del cuadro de la figura 20. En la última columna vemos que la primera sección que se considera respon-

sable es la sección sonido, precisa y lógicamente. Si revisamos esa sección y funciona correctamente, debemos pensar en alguna de las otras dos mencionadas, como son la F. I. y el sintonizador. Desde ya hacemos la salvedad de que estas dos secciones han sido estudiadas en los dos últimos capítulos tratados, porque producen fallas en la imagen y también pueden producirlas en el sonido, si bien es menos probable que las ocasionen únicamente en este último. Entonces, por principio, si la imagen es buena, es poco probable que la falta de sonido se deba a anomalías en la F. I. o en el sintonizador, aunque la posibilidad existe y será tratada más adelante.

Pasemos entonces a revisar el esquema de la sección sonido de un televisor, y elegiremos en primer término el circuito de la figura 2, página 8, por razones de comodidad. La parte de sonido se reproduce en la figura 59, y es bastante común en muchos aparatos de plaza. La entrada de sonido a la sección se toma del detector de video, según ya lo hemos visto, y llegamos con ella a la grilla de la primera amplificadora, que es en este caso una sección de la válvula 6U8. La señal que llega allí es la portadora de alta frecuencia, 4,5 Megaciclos por segundo, modulada en frecuencia con la onda de audio captada por el micrófono en el estudio de la emisora.

Es conocido el hecho de que los amplificadores de alta frecuencia llevan circuitos sintonizados para aumentar la ganancia, y aquí lo tenemos a la entrada; una bobina y un capacitor en paralelo resuenan a la frecuencia de la portadora, 4,5 Mc/s, y el núcleo de la bobina permite ajustar bien esa resonancia, en la forma como veremos más adelante.

La amplificadora 6U8 es, a la vez, una limitadora de amplitud, ya que las ondas moduladas en frecuencia se caracterizan por tener su amplitud constante. Los ruidos que se cuelan en la señal alteran la amplitud de esa portadora, de modo que si colocamos un dispositivo limitador de amplitud eliminaremos la influencia de esos ruidos. El limitador a válvula se logra dando a la placa y pantalla de la misma una tensión reducida, de modo de saturar la válvula e impedir así que la amplitud de la señal pueda crecer. Los lectores interesados en profundizar el tema deben acudir a un libro sobre teoría donde encontrarán mayores explicaciones de este procedimiento.

La carga de placa de la amplificadora-limitadora es un transformador a secundario sintonizado, también a la frecuencia de la portadora, 4,5 Mc/s, que aplica la señal a la grilla de una válvula especial, llamada *de compuertas*, la 6BN6, que tiene otro circuito sintonizado en la grilla de cuadratura. El resultado de la acción de esta válvula especial es una detección de la modulación en frecuencia, mediante la cual obtenemos a la salida la señal de audio que va a la etapa amplificadora y de allí al parlante. La explicación del funcionamiento de la válvula de compuertas puede leerse también en un libro sobre teoría de la TV, ya que no es nuestra misión en esta obra.

Hasta aquí la descripción simplificada del canal de sonido de un televisor, en este caso del ADA 21N73. No todos los televisores usan ese sistema de detección de la portadora modulada en frecuencia, pues encontramos a veces el sistema llamado *detector de relaciones*, el cual veremos más adelante. Anticipamos, para los que sientan curiosidad, que en las figuras 67 y 68 encontraremos dos esquemas usuales del sistema por detector de relaciones. También cabe destacar que se usó otro sistema para demodular

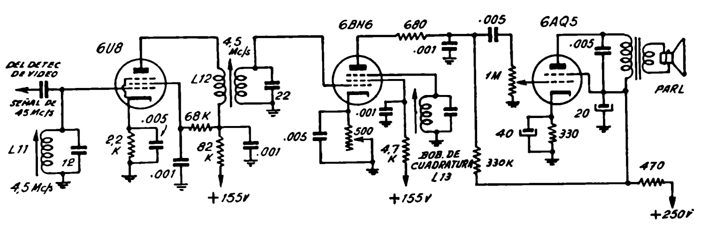


Fig. 59. — Canal de sonido del televisor ADA 21N73.

la portadora de sonido, sistema que empleaba un discriminador a doble diodo, en cierto modo parecido al detector de relaciones pero con funcionamiento diferente; como ha caído en desuso no será estudiado en este libro, pero puede verse en cualquier otro que trate sobre teoría de la TV.

Podemos seguir ahora con nuestro problema; tenemos el canal de sonido mudo, pese a que sabemos que hay señal de 4,5 Mc/s a su entrada por el hecho de que tenemos imagen en la pantalla. La posibilidad de que esté abierto el pequeño capacitor de 3,3 mmfd que acopla la entrada es de inmediata verificación, puenteando ese capacitor con otro bueno. Si persiste la mudez en el parlante, hay que revisar metódicamente todo el canal.

Revisión del canal de sonido

En todas las normas sobre revisión de equipos, sean de radio o de televisión, hemos asegurado que conviene comenzar del final hacia el principio, para individualizar de inmediato la etapa defectuosa al encontrar una que marca el punto desde el cual la señal no avanza. En el presente caso debemos usar la misma técnica, es decir, comenzar por el parlante; pero, la experiencia nos dice que un gran porcentaje de casos de falta de sonido se debe a que la amplificadora de potencia se ha agotado, y debemos escuchar esa autorizada sugerencia. Si tenemos a mano una 6AQ5, o la válvula que corresponda, probaremos de reemplazar la del televisor

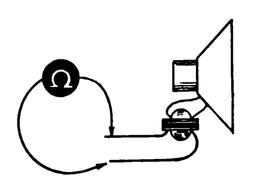


Fig. 60. — Revisión del transformador del parlante.

mudo: si se normaliza, la tarea ha terminado, si no ocurre así, hay que seguir buscando.

El último elemento del canal de sonido es el parlante, y es lógico entonces que comencemos por él. Incluímos en el parlante el transformador de salida, ya que es un elemento que le pertenece y generalmente viene adosado al mismo. Este transformador tiene dos bobinados, un primario de alambre fino y un secundario de alambre grueso; lógicamente, si un bobinado se ha dañado debe ser el primario, y hay que probarlo con el óhmetro, desconectándolo del circuito, en la forma como muestra la figura 60. La lectura debe estar comprendida entre unas cuantas decenas de Ohm hasta un par de centenares, según el tipo de parlante y de trans-

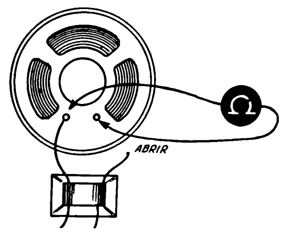


Fig. 61. — Revisión de la bobina móvil del parlante.

formador. Si no obtenemos ese resultado debemos reemplazar el transformador.

Hay casos en que el transformador de parlante está asegurado al chasis del televisor, y en esos casos puede presentarse otra falla, la puesta a masa del bobinado. Esto ocasionaría la falta de sonido, pero también se afectaría la fuente general de continua, la tensión + B y con ello fallaría en forma parcial o total la imagen o la trama, y se estaría en alguno de los casos tratados en el capítulo 4 y no en el presente.

El transformador puede estar en buenas condiciones pero el parlante puede tener cortada su bobina móvil. Para verificar esa posibilidad hay que desconectar uno de sus extremos, tal como lo muestra la figura 61, y medir con el óhmetro la resistencia de esa bobina móvil, la cual debe tener un valor de algunos Ohm, generalmente entre 3 y 5. Si el óhmetro acusa infinito es evidente que hay que cambiar el parlante o hacerlo arreglar. La desconexión de la bobina móvil para la medición es indispensable, porque la misma está conectada directamente al secundario del transformador y éste acusaría circuito cerrado de muy baja resistencia aunque la bobina del parlante estuviera cortada.

Si el parlante está bien, hay que seguir con la revisión metódica del canal de sonido, siem-

pre desde el final hacia el principio. Ahora revisaremos la etapa amplificadora de potencia, la que, en el caso del televisor que hemos tomado como modelo, ofrecerá en sus conexiones el aspecto que muestra la figura 62. Otros televisores tienen distintas válvulas en esta etapa, pero audio, lo que sería motivo de fuerte distorsión. Si en lugar del voltímetro de continua conectamos uno de alterna y tenemos indicación de que hay tensión alterna, ello nos diría que las etapas previas funcionan y que la falla está en esta etapa; si en cambio no hay tensión alterna

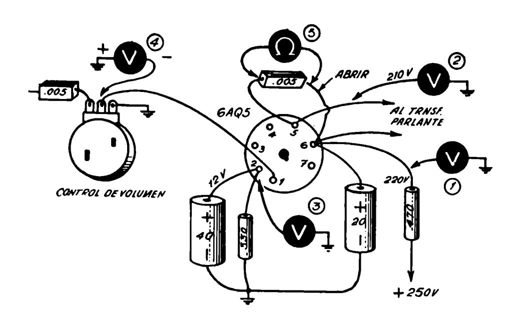


Fig. 62. — Revisión de la etapa amplificadora de potencia.

los elementos que la integran no difieren mucho de los presentados; hay que pensar que estamos frente a una etapa amplificadora de audio común y no pueden aparecer cosas raras, salvo que el televisor tenga una etapa de salida en disposición simétrica, o tenga dos parlantes, u otra variante por el estilo. Si hay dos parlantes, se revisan ambos en la forma explicada. Si hay una etapa simétrica, se revisa cada válvula en la forma que trataremos de inmediato.

La primera verificación que haremos será medir la tensión anódica, que en este caso se halla presente en la pata 6 de la válvula. Debemos leer unos 220 Volt, medición Nº 1; si no los hay, está cortada la resistencia de 470 Ohm. En la placa, medición Nº 2, en la pata 5, debe haber unos 210 Volt, un poco menos debido a la caída de tensión en el primario del transformador. De inmediato pasamos a la medición Nº 3 en el cátodo, donde tenemos que tener unos 12 Volt. Si el valor es muy bajo, y verificamos el resistor de 330 Ohm, desconectándolo, y el capacitor de 40 mfd., también desconectándolo, y ambos están bien, ese valor bajo es indicio de válvula semiagotada; un valor nulo indicaría que la válvula está inutilizada.

La medición Nº 4 la hacemos en grilla, con el voltímetro de continua conectado al revés. Debe haber alguna indicación de tensión negativa, nunca positiva; esto último revelaría que tiene fugas el capacitor de 0,005 de entrada de a la entrada, con el televisor funcionando, es porque la falla está en las etapas previas.

Pasamos ahora a comprobar si el capacitor derivado sobre el primario del transformador de salida está bueno, porque si estuviera en corto absorbería totalmente la señal de audio. La prueba es la Nº 5, y la hacemos con el óhmetro, pero cuidando de desconectar un extremo de ese capacitor. Si con la escala alta de resistencia no tenemos valor infinito o próximo, hay que

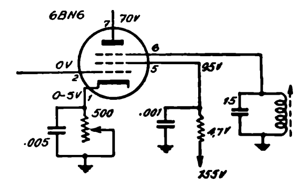


Fig. 63. — Tensiones en la válvula de compuertas.

cambiar ese capacitor. Inclusive puede ocurrir que al desconectarlo y hacer funcionar el televisor el sonido aparezca automáticamente, y entonces no hace falta verificarlo para saber que está en malas condiciones.

Si la falla no está en la etapa de potencia hay que revisar las etapas previas. La revisión

comienza por verificar las tensiones en los electrodos de cada válvula, pues ellas indican el estado de las mismas. En la figura 63 aparecen en cada electrodo las tensiones correctas que debemos encontrar en la válvula 6BN6, y en la figura 64 las que corresponden a la 6U8. Para otras válvulas debemos consultar el atlas de cir-

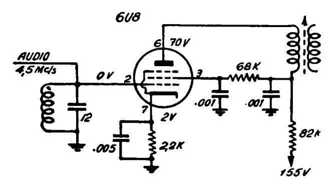


FIG. 64. — Tensiones en el amplificador de la portadora de sonido.

cuitos o el manual de válvulas, donde se indican los valores correspondientes. Diferencias de más de 10 % en esos valores deben considerarse sospechosas, y por lo tanto hay que revisar si están abiertos los elementos conectados en serie o en corto los que están derivados, en forma similar a lo explicado para la etapa de salida. Si todo está bien, inclusive las válvulas, hay que pensar en que el canal de sonido está desajustado.

Ajuste del canal de sonido

Las deficiencias que puede acusar el canal de sonido del televisor, entendiendo por tal a la sección que parte de la toma de sonido en el detector o en el amplificador de video hasta el parlante, pueden ser por fallas o por desajustes. El desajuste ocasiona sonido de bajo volumen, distorsión y presencia de fuerte zumbido; inclusive puede llegar a anular el sonido, por lo que debemos tratarlo de inmediato, para lo que volveremos a la figura 59 ya estudiada.

Con lo dicho estamos admitiendo que todos los circuitos modernos de televisión son del tipo de sonido por interportadora, y en la realidad es así; si se encuentra algún equipo con sonido por canal de F. I. separado, se tratará seguramente de un modelo antiguo.

Considerando entonces el canal de sonido en los circuitos de interportadora, encontraremos dos tipos de detectores, uno muy difundido que es el que emplea una válvula de *compuertas* (6BN6, 6DT6, etc.) y otro que emplea un detector de relaciones a doble diodo. El antiguo sistema con discriminador ha caído en desuso, de modo que será muy raro encontrarlo. El procedimiento de ajuste difiere para ambos sistemas en uso.

Comencemos por el circuito con válvula 6BN6, para lo que acudimos a la figura 65, simplificación de la 59, que muestra un esquema típico; lo tomamos solamente hasta el control de volumen porque más adelante no hay elementos para ajustar. Desde la toma de sonido en el detector de video hasta el potenciómetro control de volumen, hay cuatro elementos ajustables en este circuito, que hemos tomado de la serie ADA Wells-Gardner. Para el ajuste, se debe tratar que la captación de la portadora de sonido sea la mínima que permita oirlo; a tal efecto debe probarse de desconectar la antena o por lo menos dejar conectado uno solo de los hilos de la cinta de bajada.

Hecho esto, deben retocarse los núcleos de T_1 y de T_2 y el núcleo de la bobina de cuadratura BC hasta lograr el máximo volumen sin distorsión. El sonido debe escucharse con un débil soplido de fondo, característico del sistema de interportadora. Si hay zumbido adicional

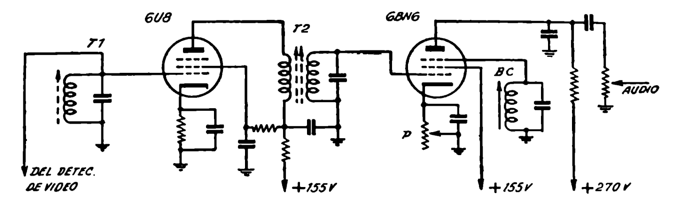


FIG 65. — Circuito típico del canal de sonido con válvula de compuertas.

hay que girar el potenciómetro P del cátodo de la 6BN6 hasta hacerlo mínimo. Luego de esto conectamos bien la antena y pasamos a todos los canales, observando si no se produce en alguno defecto de calidad o reducción de volu-

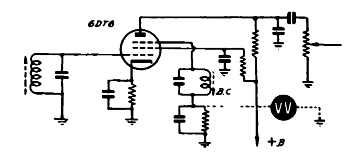


Fig. 66. — Variante del canal de sonido con válvula de compuertas 6DT6.

men; asimismo, puede ser necesario retocar el potenciómetro de zumbido P en algún canal, y, verificado que en los demás no hay molestias, se deja en ese punto. El retoque de los núcleos de las bobinas también puede mejorarse si se actúa, con la antena conectada, en el canal donde el sonido resulte menos perfecto.

Hay una variante en el problema del ajuste si en lugar de usar la válvula 6BN6 el receptor viene equipado con la 6DT6. Hacemos la aclaración de que lo mismo puede ser 4DT6, etc. (el televisor Westinghouse, modelo 1007, tiene una 4DT6). El circuito de esta válvula en esas funciones puede verse en la figura 66. La conexión del voltímetro a válvula se hace nada más que para hacer el ajuste.

El procedimiento es el siguiente: se deja la antena conectada y se selecciona el canal de mejor recepción de sonido. Se retoca el núcleo de la bobina de cuadratura BC hasta máxima indicación del voltímetro a válvula VV. Si aparecen dos picos en la lectura debe elegirse el punto que produzca el pico de valor mayor. Luego se desconecta la antena y se deja la cinta de bajada cerca como para escuchar el sonido con algún soplido de fondo, que es característico; en esas condiciones se ajustan los núcleos de las dos bobinas (T_1 y T_2 en la figura anterior, ya que en ésta aparece una sola), hasta lograr el sonido más claro, más fuerte y con mínimo zumbido. Luego se reconecta la antena y se retoca el ajuste, incluyendo el de la bobina de cuadratura.

Y ahora pasemos al otro tipo de canal de sonido, el que emplea un detector de relaciones (hay algunos modelos de la Capehart y otros); el circuito típico se ve en la figura 67, y vemos que la primera bobina B_1 cumple similares funciones que en el otro tipo de circuito, pero que el transformador de acoplamiento de la amplificadora al detector tiene tres bobinados y dos núcleos, a los que llamaremos primario y secundario. En el detector propiamente dicho se forma un puente cuyas diagonales son AF y BD. Entre extremos de la primera hay fluctuaciones de audio y entre los de la segunda la tensión permanece constante.

En la práctica es más común encontrar el detector de relaciones en la forma como se ve en la figura 68, por ser más simple. Si bien en esta figura no se ve tan claro el puente con sus dos diagonales, el ajuste puede hacerse si se siguen las indicaciones que daremos. Obsérvese que se indica un punto especial con la letra A, que es uno de los puntos de prueba para el ajuste. El otro punto hay que prepararlo, crean-

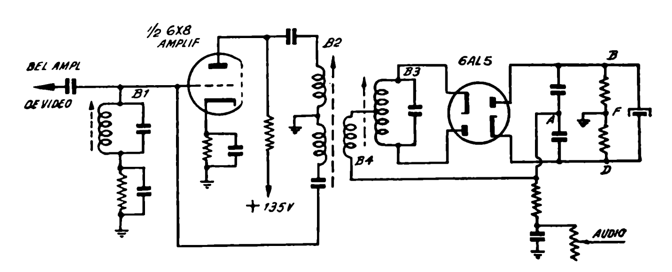


Fig. 67. — Circuito típico del canal de sonido con detector de relaciones.

do un centro eléctrico mediante dos resistencias de 100 Kilohm, que después del ajuste se retiran. En el caso de la figura anterior ese centro eléctrico era existente.

Para el ajuste del detector de relaciones necesitamos un voltímetro a válvula. Se desconecta la antena después de seleccionar un canal con señal buena; la cinta se deja cerca como para que se escuche sonido en parlante. Se conecta el voltímetro a válvula entre el punto B y masa en una escala de unos 50 Volt más o menos, y se retoca el núcleo del transformador T_1 o, si tuviera dos, los núcleos hasta mejorar la calidad y el volumen del sonido. Lo mismo hacemos con el núcleo del primario del transformador T_2, buscando el máximo de indicación en el voltímetro a válvula; retocamos el núcleo de T_1 para mejorar esa lectura máxima. Luego conectamos la antena y pasamos el voltímetro a válvula a conectarlo entre los puntos A y B; en este caso sería ideal que el instrumento tuviera escala con cero al centro, pero si no lo tiene, debemos probar de invertir la conexión, ya que en esta segunda operación hay que retocar el núcleo del secundario de T_2 hasta que el voltímetro a válvula acuse tensión cero; por eso debe verificarse que al correr el núcleo, cuando nos acercamos a una posición que produce lectura cero, no debemos pasarla. Una comprobación fácil es invertir las conexiones del voltímetro para ver si no tenemos tensión de sentido contrario.

Después de esta operación podemos retirar las dos resistencias de 100 Kilohm que habíamos puesto para hacer el ajuste. En la figura 67 las conexiones del voltímetro son más simples, ya que la primera, para lectura máxima, se hace entre los puntos B y D; la segunda, buscando la lectura nula, se hace entre los puntos A y F. Esto lo aclaramos por si aparece un televisor con el esquema del tipo clásico, pese a que es más común encontrar el simplificado de la figura 68.

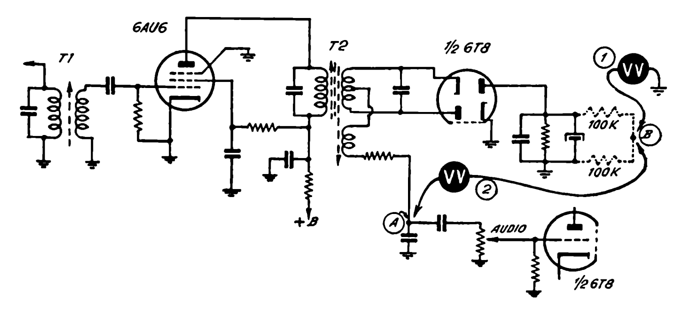


FIG. 68. — Variante del detector de relaciones en el canal de sonido.

Deficiencias en el sonido

Los problemas que puede presentar el canal de sonido para que éste no aparezca en absoluto han sido considerados en forma general. A ello se agrega todo lo que ya sabemos sobre revisión individual de elementos tantas veces mencionada y detallada. De modo que podemos considerar que ante un caso de falta de sonido cuando hay imagen y trama nos podremos desenvolver bien. Pero hemos dicho que en este capítulo trataríamos los casos en que el sonido existe, pero es deficiente.

Según el cuadro de la figura 21, que detalla todos los casos de la sexta fila de la figura 20, las deficiencias pueden ser de dos tipos: en el volumen y en la calidad. En el volumen puede ocurrir que sea insuficiente y en la calidad puede haber tonalidad incorrecta, distorsión o zumbidos. Estos casos aparecen un poco vinculados a los dos últimos renglones de la última columna en la quinta fila de la figura 20, porque la falta total de sonido por deficiencias en el amplificador de F. I. o en el sintonizador son raras si ellas persisten en todos los canales, a menos que la ubicación del televisor sea en zonas muy lejanas.

Al estudiar el ajuste hemos visto que si el

mismo no es correcto puede haber sonido de bajo volumen, distorsión y zumbido, y esas anomalías son las que corresponden a la situación que estamos considerando; luego, muchas veces que el sonido acusa ese tipo de fallas hay que pensar en un desajuste y sabemos entonces cómo subsanar la deficiencia.

El bajo volumen puede deberse a una válvula semiagotada en el canal de sonido, cosa que quedaría revelada con las pruebas recomendadas en las figuras 62 a 64. Una tensión baja en cátodo indica que la corriente anódica es menor que la normal, siempre que no haya fuerte fuga en el capacitor que está allí. Un capacitor de acoplamiento abierto no siempre significa volumen nulo, pues los cables largos pueden producir el acoplamiento, pero con baja señal de entrada.

La desconexión de masa en la malla de blindaje de las conexiones que la usan se traduce en zumbidos; el mal estado del potenciómetro control de volumen produce ruidos y rasguidos; el roce del cono del parlante contra la masa del entrehierro del mismo ocasiona también rasguidos; una tensión positiva en la grilla de cualquiera de las válvulas ocasiona una fuerte distorsión, y eso se debe a que tiene fugas el capacitor de acoplamiento, caso tratado en la figura 62 para la etapa de potencia; la alteración del valor del resistor de cátado ocasiona corrimiento en el punto de trabajo de la válvula y ello se traduce en pérdida de volumen y en distorsión; todo esto con referencia al canal de sonido propiamente dicho.

Si nos referimos al canal de F. I. y al sintonizador, la revisión debe hacerse de acuerdo con las explicaciones dadas en los capítulos 6 y 7, ya que las anomalías pueden deberse a deficiencias de amplificación, a elementos defectuosos y a desajustes en la calibración; son válidas entonces las explicaciones dadas en esas oportunidades.

Como queda expuesto, las fallas en el sonido, sean por falta absoluta o por deficiencias, no pueden considerarse aisladamente de otras fallas en secciones aparentemente independientes, concretamente en la sección imagen. Inclusive no debe descartarse totalmente la antena de las sospechas, aunque lo común es que el sonido se escuche aún en malas condiciones de captación, cosa que afectaría más seriamente a la imagen.

Día 9

Hemos dedicado ya tres días, los primeros, a plantear los problemas generales y la descripción de los circuitos y de los instrumentos para el service de TV. Los cinco días subsiguientes han servido para aprender a encontrar lo que podríamos llamar fallas vitales, es decir, aquellas que dejan sin una de las tres características fundamentales, sonido, trama o imagen; también se incluyeron los casos en que faltaban dos de ellas o las tres. Todos los casos eran concretos, pues el prediagnóstico establecía que faltaba tal o cual y que había las otras, sin atender al hecho de que alguna de ellas presentara defectos, pues ésa es otra cuestión. Ahora comienza otro período de cinco días, en el cual trataremos todos los defectos que pueden presentarse, excluyendo el del sonido que, por ser un problema más simple, ya ha sido tratado. En la presente jornada comenzaremos a considerar los defectos de la trama, la cual existe, pero no tiene la forma o el aspecto correctos. Mientras se pueda, colocaremos el sintonizador en un canal que no tenga emisión, para poder ver la trama sin imagen y evitar los efectos de las fallas que pueda tener la sección de esta última; sin embargo, algunos defectos de la trama sólo se ven si hay imagen o, cosa muy cómoda, si hay pantalla o cuadro de prueba.

ASPECTO INCORRECTO DE LA TRAMA

Hemos llegado a un punto interesante de nuestro desarrollo del curso sobre service en TV, y se hace necesario una pequeña recapitulación. Hasta aquí hemos considerado los cinco casos superiores del cuadro de la figura 20, si bien en lo que respecta al sonido hemos tratado el sexto por su simplicidad. Es decir, que ahora comenzaremos a tratar los casos previstos en el punto Nº 6 de dicho cuadro, los cuales se detallan en la figura 21. En resumen, los cinco últimos capítulos trataron las fallas de secciones que producían la falta de algo, como ser el sonido, la trama o la imagen, dos de esas cosas o las tres simultáneamente. Ahora dedicaremos otros cinco capítulos a los casos en que existen las tres cosas: sonido, trama e imagen, pero con deficiencias, especialmente en las dos últimas cosas, trama e imagen.

Como este capítulo está destinado al aspecto incorrecto de la trama, veamos en la figura 21 cuáles son las posibilidades a considerar. En ese cuadro vemos que el aspecto admite tres rubros: la posición, el tamaño y la forma. Cada uno de ellos admite distintas anomalías, las cuales están enumeradas en la figura 21, de manera que no repetiremos su texto, el cual, por otra parte, se seguirá en el ordenamiento de la exposición del presente capítulo. Trataremos, mientras ello sea posible, que los defectos se vean en la trama misma, para lo cual pondremos el selector en un canal que no tenga emisión y que quede distanciado del que la tenga; una buena medida es usar uno de los canales bajos, del 2 al 6. Si el defecto no se ve en la trama, como sería el caso de que la misma tuviera ancho excesivo, habrá que buscar un canal con emisión preferiblemente con la *señal de ajuste* o *cuadro de prueba*, que es una figura geométrica con círculos y rayas, zonas blancas, negras y sombreadas, que permiten comprobar defectos y realizar ajustes; el inconveniente es que los cuadros de prueba se emiten en horarios fijos y durante lapsos cortos, de modo que, en lo posible, trataremos de arreglarnos sin ellos.

Con las aclaraciones previas formuladas, pasaremos a analizar las diferentes clases de fallas que se deben a la sección de trama, o sea a los barridos horizontal y vertical del televisor. Suponemos que el sonido y la imagen son correctos, o si hay alguna falla, ella se debe a causas

superpuestas, a coincidencias, de modo que el problema será resuelto en la forma como se explica en el capítulo que corresponda.

Trama inclinada

La figura 69 ilustra sobre la forma como se ve la trama con inclinación respecto a los bordes de la pantalla. Puede verse cualquier tipo de desviación, hacia la derecha, hacia la izquierda, pequeña o grande. Esta falla se debe a que el yugo deflector no está en su posición correcta y debe ser girado hasta que la trama se vea derecha. Si volvemos a la figura 6, donde vemos el yugo en el cuello del tubo, debemos admitir que es muy fácil girarlo. Si la inclinación de la trama no es muy grande, podemos corregirla actuando sobre las palanquitas de centrado que están delante del yugo y que también se ven en la figura 6, por lo menos allí se ve una de ellas,



FIG. 69. — Trama inclinada.

aunque hay generalmente dos. La inclinación puede ser tal que se vea la trama con su rayado en posición vertical; ello es debido a que se ha equivocado la conexión de las secciones del yugo, y es poco probable que ocurra en un televisor que funcionaba bien y dejó de hacerlo.

Trama desplazada

La figura 70 nos muestra un caso de desplazamiento de la trama hacia la izquierda y hacia arriba, aunque este tipo de falla puede presentar cualquier desviación. Generalmente, cuando se trata de un televisor que funcionaba bien, el defecto se corrige con las palanquitas de centrado, pues el desplazamiento se debe a que se cambió el tubo o el yugo. Pero algunas veces, cuando se cambia el transformador de la fuente



FIG. 70. — Trama descentrada.

de alimentación, aparecen desviaciones en la trama por efecto magnético de aquél sobre el rayo catódico. Este defecto se elimina disponiendo una chapa gruesa de hierro como blindaje o girando el núcleo del transformador. Más adelante trataremos nuevamente el caso. Puede ocurrir, cuando ha habido un cambio de tubo, que con las palanquitas de centrado no se logre centrar totalmente la trama y entonces se debe recurrir a la solución heroica de colocar un pequeño imán cerca del cuello del tubo, sujetado con un alambre rígido en el interior del gabinete; probando distintas posiciones se logra casi siempre una en la que la trama va a su lugar correcto.

Altura excesiva

La figura 71 muestra el problema, el cual no se ve bien en la trama solamente, porque el mayor espaciado en las rayas blancas no se puede apreciar bien. Colocando un canal con emisión, sea de escena o de cuadro de prueba, notamos que hay demasiado altura. Actuando sobre el

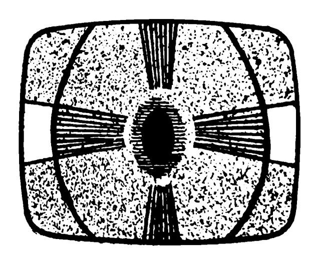


FIG. 71. — Altura excesiva.

control de alto que tienen todos los televisores no se logra reducir esa altura, puesto que si lo logramos el problema ha terminado.

La falla se debe entonces a que el capacitor de acoplamiento entre el oscilador y el amplificador vertical tiene fugas; ya sabemos que para probarlo con el óhmetro hay que desconectar uno de sus extremos. Si está bien, hay que verificar la tensión anódica de la amplificadora vertical, la que, por alteración de la resistencia que tiene en serie, puede haberse elevado en exceso.

Ancho excesivo

Esta falla tampoco puede apreciarse observando la trama, y debemos poner imagen en la pantalla; en la figura 72 hemos supuesto ver el cuadro de prueba. Hay televisores que tienen control de ancho, sea mediante un potenciómetro o mediante el núcleo de una bobina; la primera prueba es corregir el defecto actuando sobre esos controles. Si no se logra, puede ser que el capacitor de acoplamiento entre el oscilador horizontal y la etapa de salida tenga fugas; si ese capacitor es variable, como ocurre en algunos televisores, pruébese de reducir su capacidad, porque la anomalía que estamos tratando se debe a un exceso de barrido horizontal. Algunas veces, cuando hay control de linealidad horizontal, el defecto se debe a un incorrecto ajuste

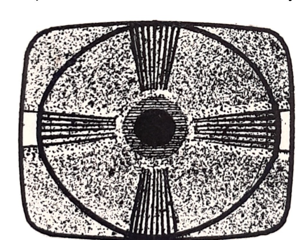


FIG. 72. — Ancho excesivo.

del mismo; si se lo acciona, debe verificarse que no se altere la linealidad y entonces debe actuarse siempre con el cuadro de prueba en la pantalla.

Altura insuficiente

Esta falla se ve perfectamente con trama sola o con imagen, y la figura 73 muestra un caso bastante serio de altura reducida. Como el ancho es normal, la falla está seguramente en el barrido vertical, en el cual puede haber disminuido la tensión anódica de la amplificadora, la que es fácil de verificar. La válvula mencionada puede estar semiagotada, de modo que



FIG. 73. — Altura insuficiente.

probaremos con una nueva. Asimismo, hay que probar el transformador del oscilador vertical y el de salida, cuidando siempre de desconectar uno de sus extremos. Los resistores en serie con la alimentación de placas pueden haber alterado su valor, de modo que se verificará en el atlas de circuitos si las tensiones antes y después de esos resistores son correctas, y si los valores de los mismos son los especificados. Si no se tiene el circuito, puede probarse de cambiarlos, atendiendo a los colores con que están marcados.

Ancho insuficiente

Esta falla está indicada en la figura 74, y puede verse directamente en la trama sin necesidad de tener imagen. Hay falta parcial de barrido horizontal, y ello puede deberse a varias causas, las que son inversas de las planteadas para la figura 72. Hay que verificar el estado de las válvulas de este circuito, especialmente la de salida, que puede acusar principios de agotamiento. Si damos más excitación, aumentando la capacidad del acoplamiento que viene desde el oscilador y la reacción es escasa, hay ese agotamiento. En los casos de alimentación de la válvula de salida con la tensión + B reforzada puede haber pérdidas en los electrolíticos de esa parte del circuito. Si hay control de ancho, debe probarse si se logra corregir la anomalía con el mismo, y a veces hay que probar también con



Fig. 74. — Ancho insuficiente.

el control de linealidad, si lo hay, cuidando entonces de actuar con alguno de los cuadros de prueba a la vista, para evitar el introducir deformaciones. Téngase en cuenta que si la falta de ancho se acompaña con una falta de luminosidad, la falla está en la etapa de salida, pero si la luminosidad es buena, debe pensarse más bien en una pequeña falta de excitación. Puede haber una falla parcial de aislación en la bobina de ancho, lo que no afectaría a la A. T. para el tubo. El yugo horizontal puede tener también defectos de aislación entre capas, lo que reduciría la amplitud del barrido; verifíquese su resistencia en la forma como se explicó en el capítulo 5.

Tamaño reducido

Hemos tratado los casos de ancho y de alto insuficientes, pero hay casos en los que la trama presenta ambas dimensiones menores que lo normal, ofreciendo el aspecto que se ve en la figura 75. Si buscamos la imagen, no hay en ella deformaciones importantes, pero sí falta de contraste, de brillo, algunas borrosidades o efecto de lavado; pero ya el tamaño menor es indicio de que los dos barridos son escasos y ello se debe a insuficiencia en la tensión de línea, en la casi totalidad de los casos. Si tenemos un voltímetro de alterna comprobaremos que hay en el toma una tensión que está por debajo de 220 V. en por lo menos 20 V. En tales casos la única solución es colocar un estabilizador de tensión, debiendo preferirse un automático, de buena calidad, entre los que se fabrican especialmente para conectar televisores.



Fig. 75. — Tamaño reducido.

Faltan las esquinas

La trama acusa el aspecto que muestra la figura 76, faltando una o más esquinas, las que aparecen con un redondeado de borde incierto.



Fig. 76. — Esquinas cortadas.

La razón de esta falla es la incorrecta posición del yugo deflector, el que no está bien arrimado contra el cuerpo del tubo; algún movimiento del aparato lo hizo desplazar por el cuello hacia el zócalo. Corriéndolo a su lugar desaparece el inconveniente. En televisores con trampa iónica puede deberse el defecto a un corrimiento de la misma, lo que se comprueba desplazándola ligeramente; esta operación debe hacerse cuidando de que las rayas blancas del barrido se conserven lo más nítidas posibles. Si se trata de un televisor muy antiguo, entre los cuales los hay con bobina de enfoque, el desplazamiento de la misma produce un efecto similar y se deben guardar las mismas precauciones indicadas para la trampa iónica.

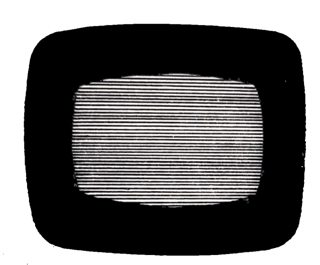


Fig. 77. — Efecto barril.

Efectos barril o almohadilla

La trama tiene el aspecto que se muestra en la figura 77, con sus flancos y sus bordes horizontales formando curvaturas pronunciadas, o el que se ve en la figura 78, con los bordes cóncavos, o sea con curvaturas inversas a la de la figura anterior. La razón de esta falla es la misma que la de la figura 76, sólo que el defecto es más pronunciado. Este defecto, si no se subsana mediante las indicaciones dadas para ese caso, puede deberse a que se ha cambiado el yugo deflector por otro inadecuado; inclusive puede ser una mala posición de los imanes correctores de posición, los que tienen que ser corridos desde esa situación extremadamente incorrecta.

Hay casos, no muy frecuentes por cierto, de que estos defectos se deban a influencias magnéticas, y en ese caso nos remitimos a lo que se aconseje para la figura 83, que veremos más adelante.

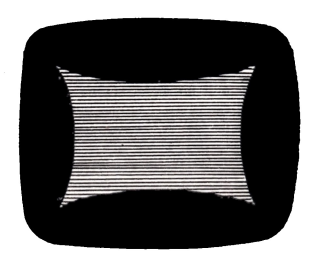


Fig. 78. — Efecto almohadilla.

Trama de forma trapecial

La figura 79 muestra que la trama, en lugar de tener forma rectangular, la tiene trapecial. A veces el defecto afecta a la posición contraria, es decir, que el trapecio está colocado verticalmente. En ambos casos el defecto se debe, en general, a una falla de aislación en el yugo deflector; habrá que revisar el bobinado correspondiente al barrido vertical, para el caso mostrado en la figura, y el que corresponde al horizontal, si el trapecio tiene su eje vertical. Si el bobinado tiene elementos derivados, como ser resistores o capacitores, hay que revisarlos, pues pueden tener alteración de valores los primeros y fugas los segundos; recuérdese de desconectar uno de sus extremos para hacer la prueba con el óhmetro.

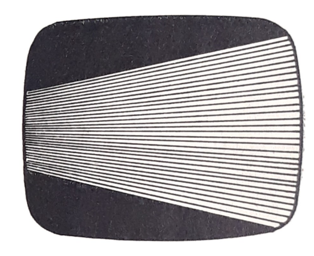


Fig. 79. — Trama trapecial. El mismo efecto puede ocurrir en sentido vertical.

Trama en copa de champagne

Esta es una falla muy curiosa por el aspecto que adquiere la trama que observaremos en la pantalla, y según lo muestra la figura 80. El nombre se debe a la forma especial que recuerda a las copas que se usan para esa bebida. Es de notar que no siempre se presenta en forma tan notable como se muestra, sino que se insinúa un angostamiento en el sentido horizontal, un poco más abajo del centro. En receptores que tienen oscilador para el barrido horizontal del tipo senoidal con válvula de reactancia, lo más probable es que esa válvula esté fallada y hay que cambiarla. Para reconocer el circuito, la válvula de reactancia aparece derivada sobre el bobinado del oscilador, el cual también está conectado a la válvula osciladora; es decir, que la bobina osciladora horizontal aparece como vinculada a dos válvulas, las que pueden ser un



Fig. 80. — Trama "copa de champagne".

doble triodo. Si el circuito de la deflexión horizontal es de otro tipo, hay que proceder a revisar metódicamente los elementos que integran el oscilador horizontal y el sistema de C. A. F. (Control Automático de Frecuencia); como de este asunto nos ocuparemos largamente al hablar de las fallas en el sincronismo, capítulo 13, dejaremos el resto para esa oportunidad.

Trama en doble copa

Si se podía considerar curioso el efecto visto en la figura anterior, el que ahora mostramos en la figura 81 lo es más; por supuesto que el mismo efecto lo veremos en la imagen, si hay emisión. En la mayoría de los casos se debe a un cortocircuito entre el cátodo y el filamento en alguna de las válvulas que pertenecen al sistema de C. A. F. Una buena medida, cuando aparece esta anomalía, es retirar una a una las válvulas de la sección barrido horizontal y probar con el óhmetro si hay continuidad entre el cátodo y el filamento, para lo cual debemos ayudarnos con el atlas de circuitos o con el manual



Fig. 81. — Trama en "doble copa".

de válvulas para saber cuáles patas corresponden; si tenemos válvulas similares nuevas en la valija, puede probarse directamente el reemplazo, una a una.

Ondulaciones rítmicas en los bordes

Obsérvese la figura 82; en ella vemos que los costados de la trama no son rectos, sino que presentan ondulaciones, aunque pueden ser una serie de escotaduras o pequeños pliegues, pero cualquiera sea el aspecto de esos bordes tienen una especie de movimiento lento y rítmico. Bueno, este defecto se debe generalmente al sistema de C. A. F. y muy probablemente a estar abierto el llamado *filtro antihunt,* que quiere decir: contra oscilaciones. Si observamos la figura 2, en la página 8, veremos al pie del

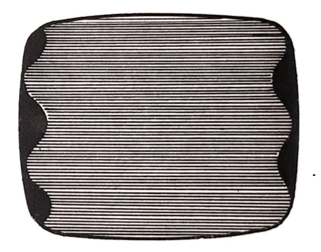


Fig. 82. — Ondulaciones rítmicas en la trama.

esquema que hay un resistor de 220 Kilohm seguido de un capacitor de 100 mmfd. derivado a masa; este conjunto es el filtro antihunt de este televisor, y ese capacitor debe estar abierto si se presenta la falla aludida. En otros circuitos debemos buscar el filtro mencionado, siempre en serie con la señal de control que se toma de alguna parte del conjunto de salida horizontal y va hasta el sistema de C.A.F. que use ese televisor. Pero si no se tratara de falla en ese conjunto de elementos, hay que buscar siempre en la etapa de C.A.F., la cual tiene una oscilación debida a un acoplamiento indebido, generalmente por estar abierto un capacitor derivado a masa.

Deformación de origen magnético

La figura 83 nos muestra una trama que acusa una forma curiosa, pero que es un ejem-

plo de numerosas posibilidades. No se pueden mostrar todas las figuras que pueden aparecer en la pantalla en lugar de la trama correcta, ya que sería interminable la serie. Aunque resulte increible, esto puede ocurrir por haberse colocado sobre el televisor un aparato que tiene un imán poderoso en su interior; quitándolo la falla desaparece. Pero puede ocurrir que esa deformación tome carácter permanente, en ciertos casos en que el tubo tenga una envoltura de hierro, cosa común en algunos modelos antiguos. El hierro queda imanado y la deformación de la trama, provocada por haber estado el imán cerca del cuello del tubo, permanece al retirar aquél. Si se quita la envoltura metálica, desaparece el defecto. Otras deformaciones de origen magnético ocurren cuando se cambia el transformador de alimentación por otro modelo que, por tener distinta forma o tamaño, obliga a colocarlo en diferente posición; también sucede cuando se agrega un parlante adicional al televisor y el imán del mismo queda cerca del cuello del tubo. En fin, que una deformación de este tipo se debe siempre a la presencia de un campo magnético que afecta al cuello del tubo, y la investigación debe orientarse por ese lado.

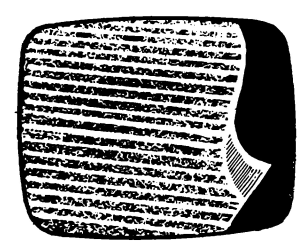


FIG. 83. — Deformación magnética permanente.

Plegado en un borde horizontal

La figura 84 muestra el efecto que observaremos en la pantalla, aunque el mismo tipo de anomalía puede presentarse en el borde superior, si bien es menos frecuente. Evidentemente estamos en presencia de una falla en el circuito del barrido vertical, y casi seguramente en la válvula amplificadora de esa sección. Puede estar en malas condiciones el capacitor de cátodo de esa válvula o en cortocircuito el que llega a su grilla proveniente de la osciladora vertical. Para probar esos capacitores deben ser desconectados en uno de sus extremos, tal como se ha recomendado muchas veces. Muchos reparadores prefieren no perder tiempo y cuando se encuentran con un plegado de borde horizontal, directamente cambian ambos capacitores (el de 0,1 mfd y el de 20 mfd en la sección B de la válvula 6DE7, si nos referimos a la figura 2, página 8) para seguir la búsqueda únicamente si esa operación no resuelve el problema, porque la probabilidad de que sea uno de ellos el culpable es grande.

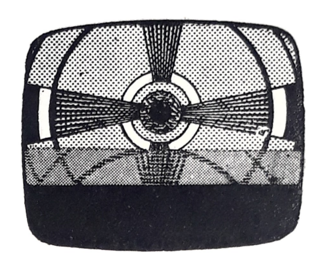


FIG. 84. — Plegado del borde horizontal.

Plegado en un borde vertical

El defecto ahora es el que mostramos en la figura 85, aunque hay que hacer un importante distingo que no vale para el caso de la figura anterior; el plegado puede ser en el borde de la izquierda, como en la figura 85, o en

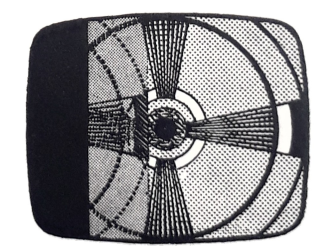


FIG. 85. — Plegado del borde vertical.

el borde de la derecha, y la falla tiene distinto origen en ambos casos.

Si el plegado es a la izquierda, la falla debe estar en la válvula amortiguadora, la rectificadora 6AX4 en el caso de la figura 2 o la que corresponda en cada circuito, la que debe ser revisada o cambiada o, si no fuera ella la culpable, habrá que revisar sus elementos asociados. Si el aparato tiene control de linealidad horizontal, deben revisarse sus elementos pues puede estar fallado alguno.

Si el plegado aparece en el borde de la derecha, o sea en el opuesto al que se deforma en la figura 85, la falla debe estar en el oscilador o en la etapa de salida horizontal, y deben revisarse sus válvulas y demás componentes.

Esta diferencia se debe a que el barrido horizontal en los televisores se forma mediante dos contribuciones; la mitad de la derecha la provee el circuito del amplificador horizontal y la mitad de la izquierda la forma el circuito correspondiente a la válvula amortiguadora. Este asunto puede ser estudiado en cualquier libro sobre teoría de televisión, pero a nosotros nos interesa en esta oportunidad el diferenciar el costado derecho del izquierdo, para buscar la falla en la sección que corresponda y no perder tiempo.

Otras deformaciones

Y, finalmente, debemos hacer otra aclaración; hay muchas deformaciones en la trama que no se pueden apreciar en la misma, por ejemplo, las que se refieren a la linealidad, perfectamente notables en la imagen o en el cuadro de prueba, pero no distinguibles en la trama, especialmente cuando son en la linealidad horizontal. Las fallas de linealidad vertical se notan en la trama por el espaciado irregular en las rayas del barrido. Por las razones expuestas, todas las anomalías que no son perfectamente notables en la trama las hemos dejado para ser consideradas como fallas en el aspecto de la imagen, tema de nuestro capítulo próximo. Téngase en cuenta que todas las fallas en el aspecto de la trama producen iguales deformaciones en la imagen, pero la facilidad que da el revisarlas como atinentes a la trama es que se puede trabajar en horarios en que no hay transmisión.

Día 10

Paso a paso vamos avanzando en el estudio de las fallas que se presentan en los televisores y de la localización de los elementos responsables de las mismas. La clasificación realizada al principio nos ha facilitado la tarea, puesto que podemos analizar la anomalía y encasillarla en la tabla básica de prediagnósticos, la cual nos ubica en la sección en la cual debe hacerse la búsqueda. Una vez que tenemos la casilla, hemos destinado un capítulo a estudiar todo su contenido y, a partir de las fallas gruesas, estamos tratando la última parte del famoso cuadro en varias jornadas, pues los defectos relacionados con la misma son numerosos y de variado origen.

Así hemos llegado al día de hoy, en el cual nos ocuparemos de las anomalías que presenta el aspecto general de la imagen, limitándonos por ahora a sus cualidades fundamentales, como son su forma, su brillo, su nitidez, etc. Más adelante nos tocará tratar las irregularidades consistentes en la aparición indebida de barras, manchas y otras perturbaciones. Como lo hemos hecho en ocasiones anteriores, advertimos que no es posible presentar todos los casos posibles, ya que serían interminables, sino que nos limitaremos a los más comunes para que sirvan de orientación a los lectores.

ASPECTO INCORRECTO DE LA IMAGEN

A medida que avanzamos en el estudio de las fallas en TV comprobamos la utilidad de la tabla dada en la figura 20 con el anexo de la figura 21, ya que hemos podido referirnos a la enumeración que contienen siguiendo un orden lógico. Si volvemos a la figura 21, pues ya estamos en ella, vemos que la tercera parte de la tabla está destinada a defectos en la imagen y contiene cinco subsecciones, referidas respectivamente al aspecto que tiene la imagen que vemos en la pantalla, a la aparición en la misma de barras, manchas y fantasmas, y a fallas del sincronismo. En este capítulo trataremos únicamente todo lo que concierne al aspecto de la imagen, y el tema está ligado al tratado en el capítulo anterior, pues si la trama es defectuosa la imagen también lo será.

Debemos entonces especificar lo que se entiende por un aspecto incorrecto en la imagen, y para ello está la última columna de la tabla dada en la figura 21, que hace la enumeración de las principales anomalías. Así, por ejemplo, se considera incorrecta una imagen cuya *forma* no sea la normal, lo que debe ser diagnosticado forzosamente con el cuadro de prueba en emisión, salvo que la deformación sea grosera. Similar es el caso de la *linealidad* incorrecta. El foco, brillo y contraste son características definidas de la imagen, y es conveniente destacar esas definiciones:

El *foco* está vinculado con la delgadez del rayo electrónico que barre la pantalla, o sea con la dimensión del punto luminoso que forma la imagen. El foco es correcto cuando las rayas del barrido son nítidas y delgadas y no gruesas y esfumadas.

El *brillo* es la luminosidad del punto y, por supuesto, también de las rayas luminosas del barrido. Se regula en forma manual de acuerdo con la iluminación del ambiente en que se halla el televisor, pero a veces no se puede regular en más o en menos, y allí habrá una falla.

El *contraste* es la relación entre tonos negros y blancos, pues si graduamos el brillo alteramos ambas cosas y no podemos lograr simultáneamente negros más negros con blancos más blancos. El contraste está ligado a la señal de video y debe poder graduarse en más y en menos, aunque con el C. A. G. se logra una regulación automática que muchas veces es suficiente.

Siguiendo con la última columna de la tabla

21, en la línea correspondiente al aspecto de la imagen, sigue la *definición*, también llamada *resolución*, y que podría relacionarse con la nitidez de la imagen. No tiene nada que ver con el foco, aunque puede ser confundida con el mismo en ciertos casos. La definición permite lograr figuras con contornos precisos, rasgos



Fig. 86. — Imagen con forma variable.

definidos, y para poner un ejemplo muy ilustrativo, si la imagen tiene una serie de rayas paralelas muy próximas, será buena la definición si vemos esas rayas nítidamente separadas y no unidas por un sombreado que las liga un poco entre sí y tampoco una barra gruesa que las agrupa a todas sin separarlas. La definición está ligada a la calidad del tubo de imagen, a la amplificación de video que debe estar bien compensada en frecuencias altas y bajas y a la calibración de las secciones de F. I. y del sintonizador. Como se ve, el tema es complejo y lo trataremos oportunamente.

Finalmente, queda por considerar la *nieve* en la pantalla, así llamado un efecto de infinidad de manchitas blanquecinas que reducen mucho el contraste y empeoran la definición. El caso será tratado al final del presente capítulo.

Vemos así que tenemos siete casos de aspecto incorrecto de la imagen, si bien a ellos se podrían agregar todos los tratados en el capítulo anterior cuando explicamos las irregularidades de la trama. Encararemos los mismos uno a uno acompañándolos con ilustraciones para facilitar el diagnóstico por comparación con la anomalía que vemos en la pantalla del televisor que debemos reparar.

Forma incorrecta de la imagen

En la figura 86 mostramos un caso de forma incorrecta que afecta al cuadro de prueba, pero advertimos que las deformaciones pueden ser muy variadas. La imagen es algo estrecha, tiene ondulaciones, pliegues; inclusive pueden presentarse destellos que hacen cambiar la luminosidad, la forma, el tamaño. Son numerosas las causas que pueden producir este tipo de fallas, pero lo primero que hay que revisar son los capacitores de filtro de la fuente de sobretensión, o sea del + B reforzado, los que si acusan fugas pueden motivar defectos como el que estamos tratando; es de notar que algunos televisores no tienen esos capacitores, o si los tienen, los mismos no son los causantes de la anomalía.

Otras causas de la falla pueden ser los defectos de aislación que tenga el yugo deflector, el cual debe ser probado o, si se dispone de uno nuevo, reemplazado; también debe reemplazarse transitoriamente la válvula amortiguadora pues sabemos que ella contribuye fundamentalmente a formar la trama.

Pasemos ahora a otras deformaciones de la imagen, una de las cuales puede verse en la figura 87. El borde de la derecha presenta deformaciones consistentes en una zona oscurecida con bordes ondulados. Es muy probable que el defecto se deba a malas condiciones de algunos de los elementos del filtro de la fuente de alimentación, ya que se trata de un caso típico de zumbido en la imagen. Hay que revisar, pues, los capacitores electrolíticos y la impedancia de

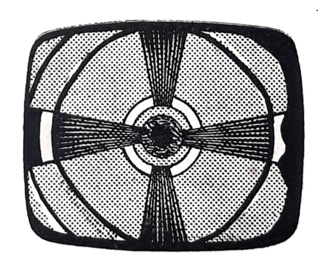


Fig. 87. — Imagen con zumbido.

filtro, en la forma como lo aprendimos al tratar las fallas en la fuente de alimentación, capítulo 4. No debe descartarse que estemos en presencia de una falla de origen magnético, como la tratada en la figura 83, que sabemos corregir.

Las ondulaciones en los bordes pueden asumir características más importantes, como por

ejemplo el caso que se muestra en la figura 88. A la izquierda hay una serie de ondulaciones. Lo primero que hay que hacer es revisar un capacitor que está derivado sobre una de las secciones del yugo deflector, el cual puede haber alterado su valor o estar en malas condiciones. Hay que hacer notar que muchas veces las ondulaciones en la imagen se deben a un efecto de microfonismo que afecta a una de las válvulas de los circuitos de sincronismo, C. A. F., o barrido horizontal. Para identificar este tipo de anomalía, hay que aumentar el volumen, y se hará más apreciable; entonces se golpean suavemente una a una las válvulas de las secciones

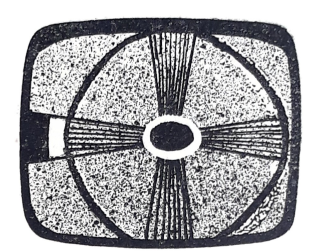


Fig. 89. — Imagen ovalizada.

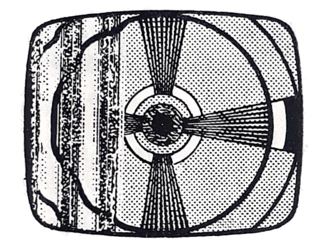


Fig. 88. — Imagen con ondulaciones.

mencionadas y se observa cuál es la que aumenta el fenómeno microfónico; encontrada, debe ser reemplazada de inmediato.

Linealidad deficiente

Muchas veces se llama al reparador para indicarle que las figuras se ven deformadas, las personas aparecen muy gruesas o muy delgadas, inclusive pasan de una a otra particularidad al moverse de un costado a otro de la pantalla, tienen las piernas demasiado largas, etc. En tal caso debe acudirse al llamado en horario tal que se puede recibir el cuadro de prueba de alguna emisora, ya que es la única manera de actuar con mayor probabilidad de éxito. En tal situación, veremos la deformación afectando la forma de los círculos de ese cuadro, por ejemplo en la forma como lo muestra la figura 89 o con otro aspecto incorrecto. Si el televisor tiene controles de linealidad, tanto horizontal como vertical, hay que actuar sobre ellos y tratar de corregir la anomalía. Pero no siempre se logra pleno éxito, lo que sería indicio de que hay un defecto en alguno de los componentes del circuito.

Por ejemplo, las fallas de aislación de alguno de los capacitores que hay en el circuito de barrido horizontal pueden cambiar la forma de la onda diente de sierra, y con ella se introducirán deformaciones en la imagen. También puede haber una mala separación entre los impulsos de sincronismo y la señal de video, por lo que habrá que verificar los elementos que están en esa parte del circuito; generalmente se tratará de un capacitor defectuoso.

A veces la deformación se acompaña con una reducción de tamaño, como es el caso mostrado en la figura 90. Es casi seguro que la falla se haya producido en el capacitor que vincula las tensiones + B común y + B reforzada, que tienen la mayoría de los televisores. En el mostrado en la figura 2, ese capacitor sería el de 0,047, que está conectado al punto Nº 5 del fly-back. En otros circuitos debe ser localizado y cambiado de inmediato. Si se quiere comprobar si tal ca-

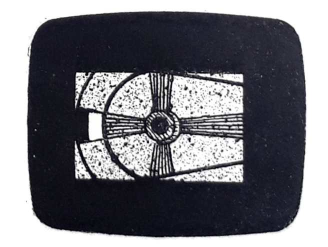


Fig. 90. — Imagen reducida y deformada.

pacitor es el responsable, puede retirarse momentáneamente la amortiguadora, y al volver a colocarla no aparecerá la trama en absoluto. Obsérvese que el defecto que estamos comentando no debe confundirse con un caso de tamaño menor que el normal, pues esto último no presenta generalmente el problema de la deformación. Tampoco debe confundirse el caso de fuerte deformación horizontal con la vertical, ya que en tal caso buscaríamos el capacitor defectuoso en el circuito del barrido vertical, una vez que se haya comprobado que no se corrige la deficiencia moviendo los controles de linealidad y altura, los cuales deben regularse en conjunto en casi todos los casos.

Deficiencias en el enfoque

En la imagen se conoce el enfoque deficiente por la falta de nitidez de los bordes y los detalles lineales de las figuras, pero si tenemos en la pantalla un cuadro de prueba, observaremos que las rayas se confunden en una masa negra, tal como lo muestra la figura 91. Inclusive puede notarse si observamos la trama en un canal sin emisión, notándose las rayas del barrido gruesas y esfumadas en lugar de finas y nítidas.

Lo primero que debe pensarse cuando el enfoque es deficiente es en el propio sistema de foco; hay todavía en uso tubos con enfoque magnético, y en ese caso hay que revisar la bobina: su estado, su posición, regulador derivado, etc. Si no se logra un ajuste actuando sobre

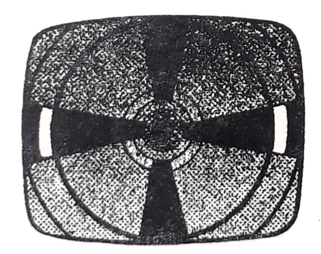


Fig. 91. — Enfoque deficiente.

el control de enfoque hay que pensar que la bobina está en malas condiciones. También puede revisarse la posición de la trampa iónica si la hay, y si no se logra una amplia variación al moverla, es porque el tubo puede estar en malas condiciones. Este caso de tubo sospechoso es más evidente si tiene sistema de enfoque electrostático y automático; en esos tipos, si no hay enfoque correcto, hay que atribuir la anomalía al mismo tubo.

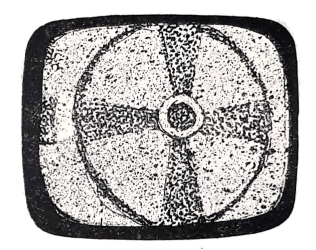


Fig. 92. — Imagen borrosa.

Como segunda posibilidad de un mal foco tenemos la mala respuesta a las bajas frecuencias en el amplificador de video, ya que el efecto puede confundirse perfectamente (ver figura 92). Recuérdese todo lo explicado para las figuras 42 y 51, y las que están próximas a las mismas; hay en el detector y en el amplificador de video unos cuantos bobinados de compensación, de los cuales uno puede estar cortado, sin que por ello la etapa deje de funcionar si hay resistor derivado sobre ese bobinado, pero el funcionamiento se hace defectuoso por faltar o ser excesivo el efecto de compensación. En el caso de que se sospeche de que la falla está en esa parte, hay que revisar con el óhmetro los choques o bobinados de compensación, especialmente los que tienen resistores derivados, cuidando de desconectar uno de sus extremos para hacer la prueba. Es importante advertir que esos choques vienen bobinados sobre el resistor, de modo que a veces pasará inadvertida la presencia del segundo y presentará alguna dificultad la desconexión, pero si el resistor, según el circuito, tiene valor alto y el óhmetro acusa ese valor alto, es porque el bobinado está cortado. Pongamos un ejemplo que aclarará la situación. La carga del detector de video en el circuito de la figura 2 es un bobinado de 160 microhenry en paralelo con un resistor de 22 Kilohm. Si medimos con el óhmetro la resistencia de ese conjunto y nos marca 22 Kilohm, es porque el bobinado está cortado, ya que

deberíamos tener un valor más bajo de resistencia por el efecto del bobinado en paralelo.

Si lo que está en paralelo es un capacitor, el mismo puede estar abierto o en corto, no interrumpiéndose el funcionamiento de la etapa por ello, pero provocándose la falta de compensación en la señal de video a que hicimos mención anteriormente. Si abrimos la conexión de ese capacitor y medimos la resistencia del mismo con el óhmetro, debe ser infinita, pero al conectar el aparato debe producirse un pequeño movimiento de la aguja, indicador de la carga del capacitor; si no lo hay, el capacitor está abierto y si hay indicación de baja resistencia, está en malas condiciones. Como se ve, estamos volviendo repetidamente sobre formas de revisión y prueba que ya han sido tratadas anteriormente, por lo que no necesitamos insistir mucho en los detalles.

Deficiencias en el brillo

El brillo de la imagen puede ser insuficiente, excesivo o presentar efectos curiosos, el más notable de los cuales es el efecto *blooming*. Se sobreentiende que, por ser el control de brillo de accionamiento en el tablero del televisor, no consideraremos falla una mala regulación manual por inexperiencia del usuario.

El brillo escaso se distingue por aparecer toda la imagen oscurecida, inclusive se notan muchas veces las rayas del retrazado horizontal,

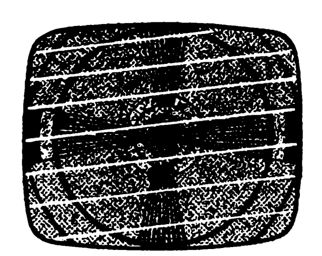


Fig. 93. — Imagen oscura.

tal como lo muestra la figura 93, y en general los blancos son grises y falta brillantez general. Lo primero que debe hacerse en este caso, ante la inoperancia del control de brillo es revisar el circuito de cátodo del tubo si la entrada de video se produce en la grilla y el circuito de grilla si esa entrada es por cátodo, pues el electrodo que actúa como polarizador, cátodo o grilla respectivamente, está abierto. Si hay allí un re-



Fig. 94. — Brillo excesivo.

sistor, el mismo debe ser revisado, pues está abierto o está alterado en su valor.

También puede ser que el tubo esté defectuoso. Si hay trampa iónica podemos comprobar de inmediato esa posibilidad desplazándola; debe obtenerse una acción notable sobre el brillo.

Y una tercera posibilidad es en los casos de acoplamiento directo de la señal de video, sin capacitor. En tal caso la polarización la da la tensión continua existente en el amplificador de video y la misma puede haberse alterado. Hay que medirla y compararla con la que marca el circuito. Una prueba de si esa tensión es buena es que entre la grilla de señal y el cátodo del tubo debemos tener una tensión que pueda variarse por lo menos en 100 Volt mediante el control de brillo, y siempre negativa la grilla respecto del cátodo; si así no ocurre hay que revisar las tensiones y los elementos que las hacen variar, como ser, resistores en serie, divisores de tensión, etc.

El otro defecto del brillo es cuando es excesivo y no puede reducirse con el control respectivo. La figura 94 da sólo una idea, pues la luminosidad excesiva en la pantalla no se puede reproducir exactamente en el papel impreso. Las razones que pueden motivar esta situación son las mismas que se mencionaron para el brillo insuficiente, sólo que se presentan con el otro sentido; si para ese caso había tensión excesiva entre cátodo y grilla del tubo, ahora debe haber tensión reducida. Si hay un diodo restaurador de la componente continua en el circuito

grilla-cátodo del tubo, ese diodo puede estar en mal estado, y ya sabemos cómo probarlo. En los casos de acoplamiento directo de la señal de video, sin capacitor de paso, hay que verificar la tensión en la placa de la amplificadora de video, pues puede haberse alterado. También puede motivar un brillo excesivo, especialmente si la falla se acompaña de un *florecimiento* luminoso al avanzar el control, una falla en el circuito de alta tensión. Debe revisarse el resistor y el capacitor de filtro de ese circuito; es de notar que si la falla está allí, al accionar el control de brillo suele producirse un sonido sibilante o un campanilleo agudo, indicio de fugas en el sistema de A. T.

Y, finalmente, mencionaremos por su curiosidad el efecto *blooming*. Consiste en que al avanzar el control de brillo la imagen se expande, se pone borrosa y finalmente desaparece Hay que revisar el sistema de A. T. y de salida horizontal, comenzando por recambiar la rectificadora de A. T. También puede ser que la etapa de salida horizontal quede sin excitación, lo que se comprueba con un voltímetro de alterna en su grilla. El transformador de salida horizontal sabemos revisarlo por haber sido explicado el método.

Deficiencias en el contraste

El contraste en la imagen es la relación entre negros y blancos, o sea la mayor separación existente entre los negros más negros y los blancos más blancos; se ve en seguida que no puede ser

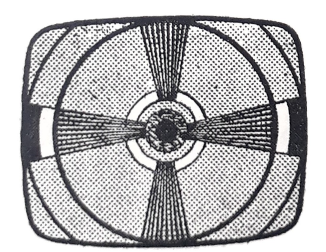


Fig. 95. — Falta de contraste.

confundido con el brillo, que tendría relación con los blancos, pero sólo en lo que respecta a su luminosidad. Las anomalías que puede presentar el contraste son la falta y el exceso, aparte de algunos casos raros que valga la pena mencionar.

Comencemos por el contraste insuficiente, con lo que la imagen aparece lavada, blanquecina, los negros son grises, tal como lo quiere mostrar la figura 95. Esto puede deberse a dos razones:

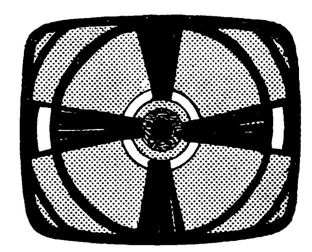


Fig. 96. — Exceso de contraste.

una es la mala forma de la curva de respuesta del amplificador de F. I. por estar en malas condiciones los resistores derivados sobre las bobinas de F. I., por estar semiagotada alguna válvula, con pérdidas algún capacitor, en fin, por alguna de las razones que ya conocemos por haberlas tratado en el capítulo 7. En muchas ocasiones el simple reemplazo de una de las amplificadoras de F. I. termina de inmediato con el problema. La forma de revisar el amplificador de F. I. de video ha sido explicada largamente en ese capítulo. No debe descartarse que se trate de una de las fallas consideradas en el capítulo 6, es decir, que pertenezca al amplificador de video, pero preferiblemente debe pensarse en la F. I., salvo las consideraciones que siguen.

La otra posibilidad de la anomalía se encuentra en el sintonizador; un mal ajuste de la sintonía fina o una mala relación de frecuencias en el proceso superheterodino. Esto último pertenece al problema de ajuste, y no es tan simple como para hacerlo en la casa del cliente sin instrumental adecuado, ya que sabemos la forma que debe dar la curva de amplificación y cómo hacer para modificarla, pero necesitamos el osciloscopio. En el capítulo 2 se ha explicado el ajuste completo del televisor, de modo que si lo necesitamos debemos repasarlo allí.

Veamos ahora el caso de contraste excesivo, en cuyo caso la imagen presenta el aspecto que muestra la figura 96; los negros superan su fi-

gura propia para oscurecer a los blancos vecinos, las rayas próximas se confunden en una masa oscura total, las sombras pierden su relación por estar todas oscuras, etc. Las razones para esta falla hay que buscarlas en un mal ajuste del control manual de contraste, en un exceso de señal de entrada o en una mala actuación del C. A. G. El exceso de señal puede deberse a la proximidad de la emisora, y entonces hay que actuar sobre la antena, cosa que estudiaremos en el capítulo 14. Para saber si se trata de ésto, puede probarse desconectando uno de los hilos de la cinta de bajada; si mejora el contraste, en el sentido de que disminuye su exceso, la evidencia es suficiente para que se trabaje sobre la antena y la manera de hacerlo la veremos más adelante.

Las fallas puede presentarlas el circuito del C. A. G. Su revisión ha sido estudiada detalladamente en el capítulo 7 para el caso de señal

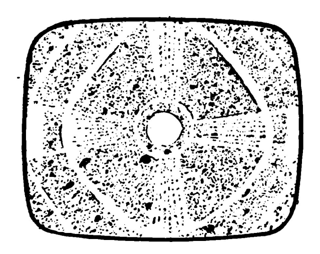


Fig. 97. — Imagen negativa.

pobre, pero se hizo mención a los casos de señal excesiva, de modo que el caso puede darse por conocido.

Un caso raro que puede englobarse en este subtítulo es el de imagen negativa, ofreciendo la pantalla el aspecto que muestra la figura 97. Las razones para que ocurra esto deben buscarse en las mismas secciones que afectan al contraste, por cuya razón la inclusión está bien. Si en un recambio hemos invertido las conexiones del diodo detector de video, se producirá la imagen negativa. Un contraste excesivo puede ser tan exagerado que ofrezca el caso que estamos tratando. Hay que revisar también el amplificador de video, pues una falla en el mismo, incluídos los bobinados compensadores, puede llegar a provocar tal imagen negativa. Y, final-



Fig. 98. — Imagen sin nitidez.

mente, hay que pensar también en un exceso de señal por falla del sistema de C. A. G. si el televisor se encuentra muy cerca de alguna emisora; de modo que vemos que la falla cae dentro de las posibilidades que hemos estudiado más arriba.

Resolución deficiente

La resolución y definición puede considerarse como la nitidez o agudeza de la imagen. La figura 98 nos muestra uno de los innumerables casos, y consideremos que accionando la sintonía fina no se arregla, porque si hay solución con ese control no se justifica el service. Las fallas pueden ser de diverso origen, pero el más importante de ellos, está en el amplificador de video, especialmente en lo que se refiere a la compensación de frecuencias. Hay que revisar muy bien los choques de compensación en la forma como hemos explicado muchas veces. También puede haber un desajuste en la amplificación de F. I., ya que el ancho de banda se

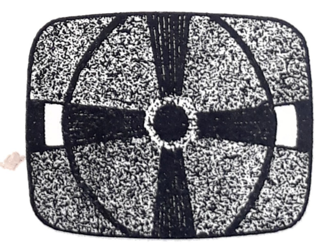


Fig. 99. — Imagen fuerte con mala definición.

ha reducido; quiere decir que si la revisión del amplificador de video no da resultado, debemos repasar la calibración del televisor.

No debe confundirse la escasa definición con el desenfoque, si bien en cierto modo tienen similitud. El problema del enfoque, trampa iónica, etc., ya ha sido explicado, y en caso de que no estemos seguros de que la falla sea de uno u otro tipo, puede revisarse una y otra cosa. Por ejemplo, la figura 99 muestra un caso de mala

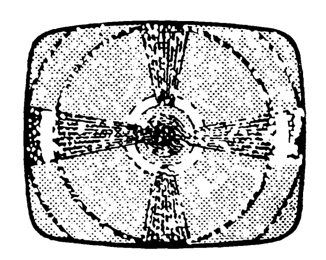


Fig. 100. — Imagen con "nieve".

definición que puede confundirse con un mal enfoque, ya que se pierden las separaciones entre rayas del cuadro de prueba. Hay una manera de individualizar la sección responsable, pues si desconectamos uno de los hilos de la cinta de bajada, ello no afecta el enfoque pero sí a la intensidad de la señal; si es desenfoque, el problema no empeorará, pero si es falta de agudeza, se agravará. No hay que adoptar definitivamente las conclusiones anteriores, pues la observación de la imagen, cuando la recepción no es muy buena, puede introducir confusiones.

Nieve en la pantalla

No es fácil representar una imagen con *nieve*, pero la figura 100 quiere hacerlo. Si uno se encuentra frente a un caso de éstos no puede dudar. La razón de la anomalía hay que buscarla en el sintonizador o en el amplificador de F. I., cuando podemos estar seguros de que no se trata de una antena mal orientada o con la impedancia de entrada incorrecta. Como la mayoría de los televisores en nuestro medio usan la impedancia de 300 Ohm a la entrada, si se trata de un aparato de procedencia extranjera habrá que verificar ese detalle en el circuito o en el folleto. La verificación del sintonizador y del amplificador de F. I., cuando falla la amplificación de señal ha sido tratada en el capítulo 7, de modo que nos remitimos a lo dicho en esa oportunidad para la corrección de la anomalía. Recuérdese que lo primero que debemos hacer es pensar en las válvulas, y si llevamos repuestos en la valija hay que probar algunos recambios, pues es muy frecuente que se obtengan resultados sorpresivos.

Día 11

Estamos tratando el segundo grupo de fallas en los televisores, en el cual están todos los casos de anomalías que no llegan a privar al aparato de sonido, trama o imagen, sino que afectan al aspecto o calidad de uno de esos tres factores. Dentro de ese segundo grupo hemos explicado ya los casos de trama incorrecta y de imagen con aspecto defectuoso. Nos toca ahora encarar otra irregularidad que consiste en la aparición de barras en la imagen, barras que pueden tener el más variado aspecto, que pueden ser blancas o negras, gruesas o delgadas, etc. Como en los casos anteriores, se darán ejemplos de pantallas afectadas por la anomalía, para que sirvan de modelo y también en este caso sirve la advertencia de que no pueden mostrarse todas las posibilidades, pues no se terminaría nunca. Cuando el reparador esté frente a un televisor cuya imagen aparece de tamaño normal pero con barras, debe buscar en los modelos de este capítulo cuál se parece al caso que debe tratar, para que tenga una guía que le ayude a encontrar la etapa o el elemento defectuoso. La experiencia que irá adquiriendo hará el resto y llegará el día que no necesite más este libro; mientras, le recomendamos que no deje de repasarlo de cuando en cuando.

BARRAS EN LA IMAGEN

Seguimos estando en la figura 21 que da los prediagnósticos generales, y dentro de ella, en la parte inferior que se refiere a irregularidades en la imagen. El segundo rubro, dentro de esa tercera parte, habla de barras y aclara que pueden ser negras, blancas, rayas o campanilleo. Entonces, lo primero que debemos hacer es definir lo que entenderemos por barras en la imagen.

Si en la pantalla de un televisor aparecen franjas de cualquier ancho, tan gruesas que puedan abarcar casi la mitad de la pantalla o tan finas que sean simplemente rayas, y sean blancas o negras, a tales irregularidades las llamaremos *barras.* O sea que las barras abarcan desde las franjas hasta las rayas, no importando si la posición es horizontal o vertical, o el color que tengan. Inclusive pueden ser fijas, sin movimiento, sin cambiar de posición, o movibles, desplazándose rítmicamente, con temblores o furtivas, que aparecen y desaparecen.

Definidas las barras, las agruparemos en cuatro casos principales, cada uno de los cuales admite subdivisiones. Esos cuatro grupos son los que enumera la figura 21 en la segunda fila de la sección correspondiente a la imagen, es decir: barras *negras, blancas, rayas* y *campanilleo.* Dentro de cada grupo hay numerosos casos, los que serán puntualizados en sus aspectos más comunes, o sea en los que se presentan con mayor frecuencia; los demás se resuelven por similitud o porque no deben ser consideradas dentro de este capítulo. Por ejemplo, si en lugar de imagen vemos solamente una raya brillante horizontal, eso significa que ha fallado el barrido vertical y estamos frente a uno de los casos tratados en el capítulo 5; entonces la barra que vemos no debe involucrarse en este capítulo, ya que al faltar imagen y trama queda excluída. Es decir que trataremos las barras que aparecen superpuestas a una imagen normal. Tampoco debe considerarse un problema de barras al replegado que estudiamos en las figuras 84 y 85, aunque el fenómeno guarda cierta similitud de aspecto con una franja.

Sentada la definición que nos puntualiza el tipo de fallas que trataremos en esta oportunidad, podemos pasar a enumerar los casos concretos y típicos que se presentan en la práctica. Recuérdese que siempre conviene cambiar de canal cuando aparece alguna anomalía, pues la misma puede haber ocurrido en el equipo

emisor y entonces nada podemos hacer en el aparato receptor de TV.

Franjas negras en la imagen

El caso ilustrado en la figura 101 revela un caso de zumbido residual de la fuente de alimentación, por estar en malas condiciones los electrolíticos o la impedancia del filtro. El efecto puede ser una barra negra más o menos quieta u ondulante, la misma imagen sufre ondulaciones rítmicas y la zona negra puede adquirir modificaciones de posición y de espesor.

En el capítulo 4 aprendimos a revisar todos los elementos de la fuente de alimentación, de modo que no repetiremos el método, pero advertimos que en este caso no se trata de falta de tensión + B general, sino de un caso de filtrado deficiente. El resultado es que en la línea del + B queda un residuo de alterna, el

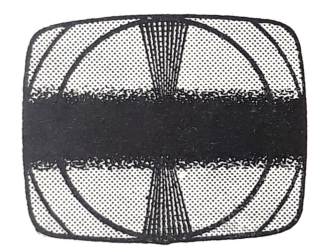


FIG. 101. — Franja de zumbido.

cual resulta aplicado a todas las secciones del circuito. Particularmente serio es cuando ese residuo entra al amplificador de video, que es cuando aparecen las franjas oscuras en la pantalla. Otras veces hay un contacto entre el cátodo y el filamento en alguna de las válvulas que llevan señal de video, inclusive el mismo tubo de imagen.

Tenemos entonces que realizar la investigación metódicamente; primero revisaremos los componentes del filtro de la fuente de alimentación. Para hacer una prueba rápida, colóquese un electrolítico de alta capacidad en paralelo con el último que haya en la fuente de alimentación y obsérvese si la franja negra desaparece o disminuye considerablemente; si así no ocurre, hay que buscar ese contacto accidental en-

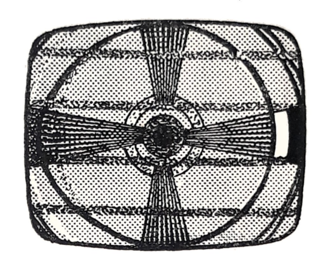


FIG. 102. — Barras de sonido de canal adyacente.

tre cátodo y filamento en las válvulas de video y en el cinescopio.

Otro caso de franjas negras se muestra en la figura 102, y toman el nombre de *barras de sonido*. Sobre la imagen se ven unas cuantas franjas negras angostas que suelen ocupar toda la pantalla. Algunas veces son menos perceptibles y menos negras, podríamos decir grises, y sus bordes no se ven tan nítidos sino esfumados. La razón de esta anomalía hay que buscarla en el efecto microfónico de alguna válvula, en la cual actúa la vibración que el parlante produce en el gabinete. Para comprobar esto puede quitarse el parlante sosteniéndolo afuera y si desaparecen, hay que localizar la válvula microfónica mediante suaves golpecitos en su ampolla. También esas barras pueden deberse a un exceso de señal, lo que se comprueba desconectando uno de los hilos de la cinta de bajada de antena. Y finalmente hay que pensar en un desajuste de la trampa de sonido de canal adyacente, que es la bobina que está en la sección F. I. de video y que no tiene conexiones con el resto del cir-

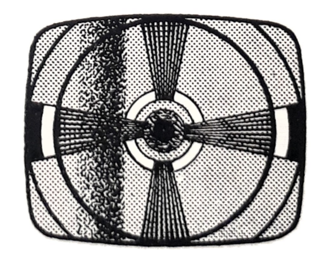


FIG. 103. — Barra de video de canal adyacente.

cuito. Para verificar esto último hay que retocar hacia uno y otro lado el núcleo de esa trampa, marcando previamente su posición, y observar si el defecto desaparece o se atenúa; si no hay resultado se vuelve el núcleo a la posición marcada, pues no está allí el problema, y se prueba con las otras cosas antes mencionadas.



Fig. 104. — Oscilaciones de Barkhausen.

Otro caso de franja negra es el mostrado en la figura 103. Puede tener dos causas distintas: una es la de que se trata de señales de video del canal próximo que interfiere en el canal sintonizado. En este caso esa franja se desplaza a lo ancho de la pantalla y puede tener ondulaciones; es la franja de borrado del canal vecino, y su presencia se debe a un desajuste en la F. I. de video, especialmente en la trampa de canal adyacente. Cuando se busque allí, hay que marcar la posición de las muescas de ajuste de los núcleos de las bobinas de F. I. y girar levemente a ambos lados los núcleos de las trampas para verificar si se corrige el defecto; logrado eso se deja el núcleo en la nueva posición, verificando en otros canales si no aparece nuevamente.

El otro caso de franja negra vertical tiene por ilustración la misma figura 103, pero la franja no se desplaza y sus bordes son esfumados. Estamos en presencia de una falla del capacitor del filtro de la tensión + B reforzada, que presenta muy poca capacidad o está directamente abierto. Si el televisor no tiene ese capacitor, hay que pensar si no se ha producido un contacto entre cátodo y filamento en la válvula amortiguadora.

Pasemos ahora a otro caso muy frecuente de aparición de franjas negras que por su singularidad han tomado el nombre de *oscilaciones de Barkhausen*. En la pantalla veremos sobre la imagen y a la izquierda unas cuantas franjas negras verticales, tal como lo muestra la figura 104. Como su nombre lo indica, se trata de una oscilación parásita de alta frecuencia que afecta a la válvula de salida horizontal. Puede probarse de eliminar la oscilación colocando resistores de 100 Ohm en serie con la conexión de la grilla de esa válvula, si no los tuviera. Por ejemplo, en el circuito de la figura 2, en la página 8, vemos que hay allí un resistor de 68 Ohm que tiene por finalidad evitar la producción de oscilaciones de Barkhausen. Si existe el resistor mencionado debe observarse si en la pantalla hay resistor en serie con capacitor derivado a masa, y comprobar si ese capacitor está en buenas condiciones, previa desconexión del mismo. Si no logramos nada, hay que probar de cambiar la válvula de salida horizontal, pues por algún defecto interno que apareció con el uso se ha hecho sensible a oscilaciones parásitas.

A veces se presenta en la pantalla a la izquierda una sola barra vertical, y eso no cambia mucho el problema, pero agregaremos que debe verificarse la tensión de pantalla de la válvula de salida vertical, de acuerdo con el valor que da el atlas de circuitos; también debe verificarse el choque de filtro de la tensión + B reforzada, si lo hay.

Y, finalmente, debemos considerar el problema cuando se presenta una zona negra en la

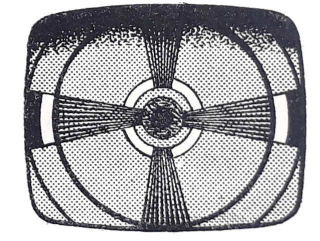


Fig. 105. — Zona oscura en el borde.

pantalla, caso ilustrado en la figura 105. Es una falla del borrado vertical, que es excesivo y entra en la pantalla. El caso difiere si la entrada de la señal de video es por grilla o por cátodo en el tubo de imagen; si es por grilla, hay un valor demasiado grande en el capacitor de acoplamiento a grilla del tubo o un valor demasia-

do chico en el capacitor derivado a masa. Si la entrada es por cátodo, a las mismas consideraciones acerca de los capacitores que están en idénticas funciones que los mencionados, se agrega el caso de que el resistor conectado a masa esté abierto.

Franjas blancas en la imagen

Cambiamos un poco la situación, pues ahora trataremos los casos en los que la franja que se superpone a la imagen es blanca y no negra. La figura 106 nos muestra una franja blanca vertical en el centro de la pantalla, y la anomalía puede deberse a un elemento que alteró su valor o se puso en malas condiciones en el circuito del barrido horizontal. Hay que revisar metódicamente los capacitores derivados y verificar los valores de los resistores en el oscilador y en el amplificador de salida del circuito del barrido horizontal, así como las tensiones en los distintos electrodos de las dos válvulas. Si hay capacitor variable de acoplamiento entre la osciladora y la amplificadora, puede haberse variado su posición correcta, lo que es fácil comprobar retocando su tornillo y comprobando si la franja desaparece. Si en lugar de una barra blanca aparecen varias, a todo lo dicho sobre posibilidades de origen de la falla hay que agregar que deben revisarse los capacitores del control de linealidad horizontal y el que está derivado sobre una de las secciones del yugo deflector.

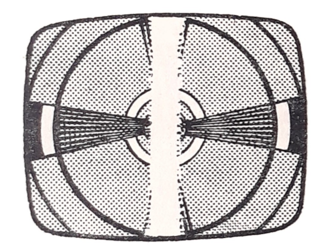


FIG. 106. — Zona brillante vertical.

Si la franja blanca toma el espesor de una zona y está contra el borde, estamos en presencia de la anomalía mostrada en la figura 107, aunque dicha franja puede estar en el borde inferior también. Evidentemente hay un defecto en el borrado vertical, para lo cual debemos volver a lo explicado para la figura 105 o analizar otras posibles causas. Puede haber un elemento fallado en el oscilador vertical, por ejemplo, el capacitor derivado sobre la bobina de resonancia del transformador respectivo, si lo hay, está abierto, o el resistor de grilla con el valor alterado. También debe pensarse en que el yugo deflector ha sufrido fallas en su aislación y tiene una cierta cantidad de espiras en cortocircuito, o el resistor derivado sobre el mismo ha alterado su valor y lo tiene muy bajo.

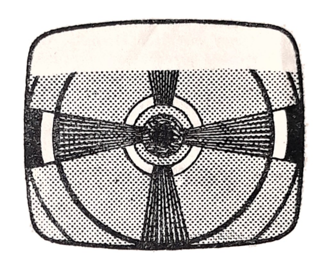


FIG. 107. — Zona clara en el borde.

Si la franja blanca está abajo en lugar de arriba, hay que pensar, además de lo dicho, en que puede haber una fuga entre filamento y cátodo en la amplificadora vertical o en que el resistor de grilla de esa válvula tiene un valor demasiado bajo por haberse alterado. Y también hay que revisar el control de linealidad vertical, cuyo valor óhmico puede haberse reducido.

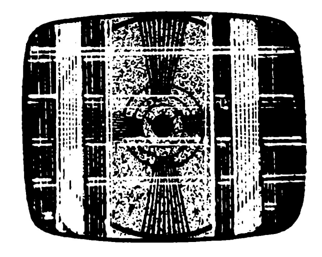


FIG. 108. — Rayas blancas, negras y manchas.

Y finalmente veamos un caso que aparenta ser más grave, en el cual aparecen alternadamente barras blancas y negras verticales, acompañadas con manchas y sombras, tal como puede observarse en la figura 108. El origen de este fenómeno es la falta de una compensación correcta en las frecuencias bajas en el detector o amplificador de video. Si recordamos los bobinados que se encontraban en dicha parte del circuito, algunos derivados con resistores, otros con capacitores y otros solos, hemos visto anteriormente cómo se revisaban, desconectando previamente el elemento derivado para comprobar con el óhmetro si el choque estaba cortado; también dijimos que si el óhmetro marcaba directamente el valor del resistor derivado, eso indicaba bobinado cortado, y si marcaba cero, el capacitor derivado estaba en corto. Claro que la falla que estamos comentando también puede tener origen en un desajuste ocasional en el amplificador de F. I., pero eso ya sabemos revisarlo.

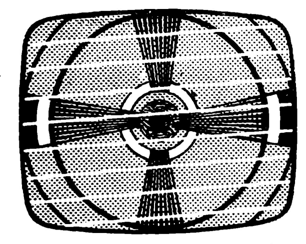


Fig. 109. — Líneas visibles del retrazado.

Hay rayas en la imagen

Los motivos por los cuales aparecen rayas superpuestas en la imagen son interminables, así como el aspecto que presenta la pantalla ante tal anomalía. El primer caso a considerar es el que muestra la figura 109, donde vemos que sobre la imagen se notan perfectamente las rayas blancas del retrazado vertical, o sea el retroceso del barrido vertical que se hace en varios saltos, según es sabido o puede estudiarse en cualquier libro sobre teoría de TV. En un televisor correcto, el borrado vertical se encarga de hacer desaparecer esas rayas, pero si los dispositivos que integran dicho borrado están en malas condiciones, puede presentarse el fenómeno comentado. También puede ser que esos dispositivos de borrado no existan, en cuyo caso pueden ser agregados. Para ello, recomendamos la simple disposición de la figura 110, que sirve para los casos en los que la entrada de la señal de video al tubo se hace en su grilla. Todo lo que hay que agregar es un resistor de 8 Kilohm entre dos capacitores, uno de 0,1 y otro de 0,05 mfd. Si el cinescopio tiene la entrada de video en el cátodo, el circuito a usar es el de la figura 111, similar a la anterior y con los mismos elementos, pero conectados de otra forma.

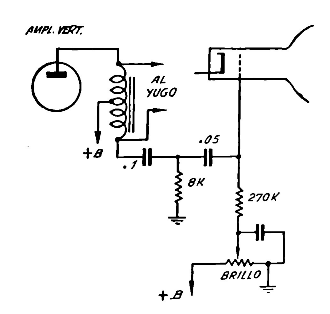


Fig. 110. — Circuito de borrado vertical en los casos de entrada de video en grilla del cinescopio.

Pero si hay circuito de borrado y los elementos están bien, debe pensarse en un principio de agotamiento del tubo, si son visibles las rayas del borrado; la comprobación consiste en avanzar el control de brillo al máximo, lo que debe producir deslumbramiento en la pantalla, caso contrario hay agotamiento.

Otras veces se ven en la pantalla unas cuantas rayas negras cortadas, como lo muestra la

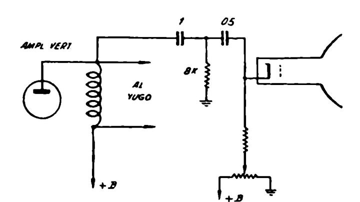


Fig. 111. — Circuito de borrado vertical en los casos de entrada de video en cátodo del cinescopio.

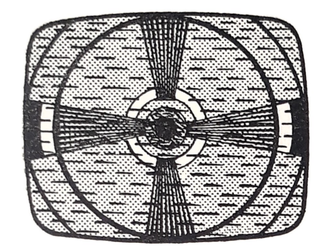


Fig. 112. — Rayas negras cortadas.

figura 112. Puede haber muchas o pocas, y son debidas, en la mayoría de los casos, a interferencias de los motores de automóviles y aviones. Si tal cosa ocurre hay que usar antena de mayor ganancia y el cable de bajada debe ser blindado, o sea coaxil.

En este asunto de las interferencias, nos hallamos frente a una infinidad de posibilidades. Las figuras 113 y 114 muestran algunos ejemplos típicos de interferencias, de R. F. unas, y de aparatos de uso médico las otras. Toda la imagen, o parte de ella, aparece cubierta por rayas paralelas rectas u onduladas, a veces con el aspecto del escamado de un pescado. No siempre son negras, sino que también aparecen grises y hasta blancuzcas. El problema de las interferencias es localizar su procedencia, pues pueden ser externas o internas, es decir, producidas por una oscilación parásita dentro del televisor. Para descubrir si son captadas por la antena hay que desconectar ésta y alejar el aparato del lugar donde está o recorrer la línea de bajada y conectar una antena interna; si des-

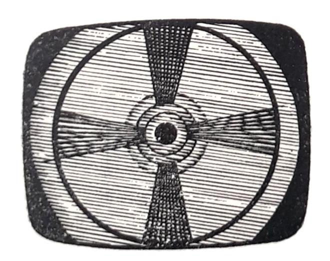


Fig. 113. — Interferencias de R. F.

aparece el fenómeno, ya sabemos cuál será el remedio: colocar una antena de mayor ganancia y usar cable de bajada del tipo coaxil blindado. A veces basta con cambiar de lugar el televisor para remediar el inconveniente, pues el aparato productor de esas ondas de R. F. puede estar colocado en la casa de un vecino, pared por medio, muy cerca del lugar en que se halla el televisor afectado.

Si el cambio de lugar y la conexión de antena interna no terminan con la anomalía, hay que pensar en una oscilación interna o en un escape de A. T., en forma de efecto corona. Si apagamos las luces de la habitación y observamos el interior del televisor, especialmente donde se halla la fuente de A. T., podremos notar si hay destellos azules, los que generalmente se acompañan con un silbido campanilleante. Encontrado algo de eso, hay que mejorar la aislación del punto crítico alejando el cable culpable o

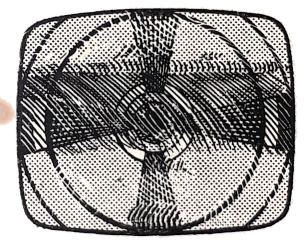


Fig. 114. — Interferencia clásica de aparatos médicos.

colocándole un spaghetti plástico; si es una conexión, se le puede colocar pasta duco. Si no se encuentran escapes de la A. T. hay que pensar en una oscilación de R. F. en el sintonizador o en el amplificador de F. I., por haberse aproximado conexiones pertenecientes a dos etapas distintas, por haber fallado un capacitor de desacoplamiento o por alguna otra razón, como ser una tensión positiva en una grilla, una tensión excesiva en una placa o pantalla, etc.

La interferencia de cualquier naturaleza produce un rayado en toda la imagen o parte de ella; pero, a veces el aspecto de ese rayado se intensifica y se observa lo que se llama *imagen granular*, mostrada en la figura 115. Su aspecto puede ser el mostrado o abarcar solamente una zona en la pantalla. Eso puede deberse a una señal interferente modulada, que produce un

batido con la del canal en sintonía y el resultado es el mostrado. También puede ser originado por estar cortada la bobina de compensación que tiene el detector de video en serie con la resistencia de carga, por ejemplo, la de 160 microhenry, en la figura 2; pero un detalle que siempre conviene verificar en los casos de imagen granular es la bobina de captación de 4,5 Mc/s que hay en el detector o en el amplificador de video, donde se toma la señal de audio en los televisores que funcionan con el sistema de interportadora, la mayoría actualmente. En

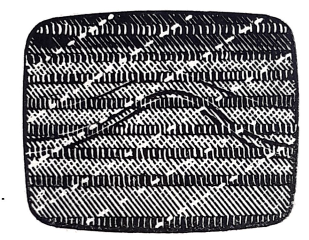


FIG. 115. — Imagen granular.

la figura 2 esa bobina es la que aparece a la entrada de la sección de audio, L_{11}, cuyo ajuste a 4,5 Mc/s debe ser controlado.

Efecto de campanilleo

Este fenómeno se presenta con una serie de quebraduras pequeñas de las rayas que tenga la imagen, de los bordes de las figuras, acompañado de movimientos rápidos y desordenados de esas rayitas. La figura 116 muestra uno de los casos afectando al cuadro de prueba. En este caso la causa era un desajuste de la trampa de sonido del canal adyacente en el canal de F. I de video. Si pasamos a un canal que no tenga otro vecino en transmisión, el defecto desaparece, lo que sería prueba de que debemos reajustar la trampa mencionada o comprobar si no está cortada la bobina, ambas cosas que sabemos hacer.

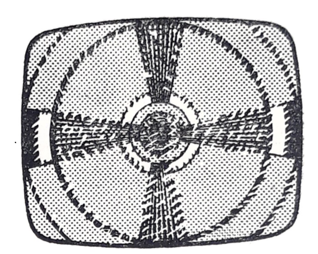


FIG. 116. — Campanilleo con barras alternadas.

Otro caso de campanilleo es el mostrado en la figura 117, con barras alternadas oscuras y brillantes en rápida sucesión con movimientos rítmicos y a veces de aceleración ondulante. Hay que buscar el defecto en la etapa de salida horizontal con todos sus elementos, como ser el bobinado del choque de filtro de la válvula amortiguadora, la bobina de linealidad, el flyback, los capacitores de la tensión + B reforzada y los que acoplan la bobina de linealidad, inclusive la conexión al punto medio del yugo que puede estar cortada. Conociendo la sección responsable, hay que buscar elemento por elemento hasta dar con el que está defectuoso, recordando la desconexión previa y la consulta al atlas de circuitos para verificar los valores de los capacitores y resistores, los primeros para su recambio y los segundos para comprobar si no se ha producido alteración de valores.

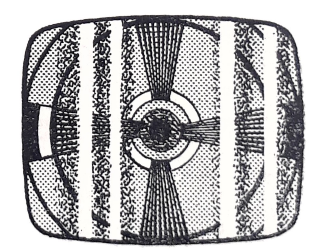


FIG. 117. — Campanilleo con ondulaciones y rayas.

Día 12

Entre las irregularidades que puede presentar la imagen hemos visto ya las que conciernen a su aspecto y a las barras que se le superponen, tocando ahora el turno a las manchas, sean claras u oscuras, de cualquier forma, fijas o movibles. Es de mencionar el hecho de que hay casos que son de difícil clasificación, pues una mancha de forma más o menos alargada puede ser una barra de contornos esfumados, y una zona oscurecida en la imagen puede ser una deficiencia de aspecto o tratada como una franja negra o como una mancha más o menos generalizada. Esta aclaración sirve para que cuando se observe una anomalía en la imagen, tratemos de clasificarla dentro de las normas que da la tabla de prediagnósticos, pero no hay que dejar de buscar el caso en las explicaciones que correspondan a otro tipo de anomalías. Ejemplo de ello sería el caso de la nieve en la pantalla, que puede ser considerada como una deficiencia de aspecto o como una mancha generalizada; también tenemos el caso de los fantasmas, de los cuales nos ocuparemos más adelante pues conciernen generalmente a la antena, pero hay casos de producción interna que hemos denominado como falla por doble borde, para diferenciarla de las que serán atribuídas a la antena. Como se ve, se presentan casos de dudoso encasillamiento; pero la lectura del texto que sigue completará el panorama y esclarecerá muchas situaciones.

MANCHAS EN LA IMAGEN

Muchas veces se engloba el caso de las manchas con el de las barras, porque hay similitud de orígenes, y muchas veces hasta de apariencia, no obstante lo cual hemos decidido tratar ambas cosas por separado, por dos razones: la primera, es evitar la excesiva extensión de los capítulos para no fatigar al lector con temas de extensión desmesurada, y la segunda, es porque hay muchos tipos de barras y de manchas que configuran casos concretos de fallas que no pueden englobarse bajo un título común.

Sentado este principio, volvamos una vez más a la figura 21, donde se da el cuadro general de prediagnósticos correspondientes a los casos en que el televisor funciona con su sonido, trama e imagen, pero con defectos en alguno de esos factores. Dentro de ese cuadro tenemos la tercera parte, la inferior, que se ocupa de la imagen deficiente, y entre las deficiencias encontramos la hilera que corresponde a las *manchas*. Allí vemos que tales manchas pueden ser oscuras, claras, colas, doble borde y punto brillante.

Es evidente que la definición de manchas para las dos primeras aparece como lógica, pero parecería un tanto rebuscada para las restantes; las *colas* son manchas negras o blancas que bordean los contornos de la imagen, como si se tratara de un dibujo hecho con tinta fresca y se pasara la mano, produciendo un corrimiento hacia un costado de todos los bordes. Es ésta la justificación por la denominación de manchas que se le asigna a la anomalía.

La falla que se designa como *doble borde* podría ser llamada también *fantasma interno*, pues se trata de una imagen que presenta un duplicado un poco desplazado. Imaginemos dibujar una figura sobre un papel transparente debajo del cual colocamos un papel carbónico y más abajo otro papel. Si quitamos el carbónico y desplazamos ligeramente hacia un costado el papel superior veremos dos figuras iguales, pero desplazadas; esta es la representación del fantasma en TV o del doble borde. Si ponemos dos o tres carbónicos y otros tantos papeles transparentes, hacemos un dibujo en el superior y desplazamos luego todos los papeles un poco cada uno hacia un lado, veremos la represen-

tación del fantasma múltiple, que se presenta muchas veces en la imagen de la pantalla. En este capítulo trataremos únicamente el caso del fantasma interno, sea simple o múltiple, dejando el externo para cuando nos ocupemos de los problemas de la antena, capítulo 14.

Las consideraciones iniciales nos permiten enfocar el problema a tratar en el presente capítulo, a lo cual podemos agregar que muchos casos de barras pueden ser confundidos con manchas y viceversa, es decir, que si buscamos en este capítulo una imagen defectuosa para compararla con la que vemos en la pantalla del receptor en revisión y no la encontramos, convendría completar la búsqueda en los capítulos anteriores, especialmente en el 10 y el 11, ya que hay casos de difícil clasificación, y se han colocado donde se consideró mejor.

Hay casos de manchas fugaces, a los cuales debemos agregar el de barras que presentan también esa particularidad; el cliente nos informa de que a veces aparecen en la imagen tales o cuales barras o manchas y después, por un tiempo, no se ven más. En esos casos debe encararse el problema sobre la base de la información recibida sobre las características de la falla fugaz, preguntando sobre su aspecto, coloración, forma, fijeza o movimiento, todo lo cual nos permitirá ubicar el caso dentro de uno de los ilustrados en las figuras de los capítulos 10, 11 y el presente. Nos dedicaremos a revisar los elementos que se sindican como responsables, y es muy probable que si encontramos uno defectuoso y lo reemplazamos, el defecto no aparezca más. Algunos llaman a este tipo de diagnóstico: *por pálpito*; en realidad es un caso de razonamiento puro, y si se le da solución es porque hemos combinado la pesunción con la técnica.

Podemos ya comenzar a estudiar los casos de manchas en la imagen de acuerdo con la clasificación tomada de la figura 21, en la línea correspondiente. Las ilustraciones con que se acompañará la explicación son casos generales y no son ni remotamente todos los que se presentan.

Manchas oscuras

La figura 118 nos muestra un caso bastante serio de mancha oscura en el centro de la pantalla, abarcando todo el ancho y con deformaciones de imagen; el caso ilustrado se produjo durante el cuadro de prueba, pero lo mismo ocurre sobre cualquier imagen que se tenga en la pantalla. El caso más completo es cuando hay zonas negras, que indican que tenemos zumbido residual en el amplificador de video; desgarramientos en la imagen, que señalan que hay también zumbido residual en el circuito de sincronismo y el sonido también tiene zumbido residual perfectamente escuchable en parlante. Como la falla abarca a todas las secciones que llevan señal, hay que pensar que se origina en alguna válvula amplificadora de F. I., o del sin-

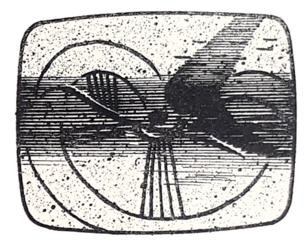


Fig. 118. — Zumbido en video, sincronismo y sonido.

tonizador, la que debe tener un contacto accidental entre cátodo y filamento. Hay que buscarla mediante prueba con el óhmetro, quitándolas una a una de sus zócalos o probando mediante recambio; encontrada la válvula defectuosa y cambiándola desaparece el inconveniente.

No siempre el zumbido residual afecta a tantas secciones del televisor. Si sólo vemos la mancha negra sobre la imagen, pero el sonido está bien y el sincronismo no se afecta, la válvula defectuosa será la amplificadora de video o el tubo de imagen; si la mancha negra se acompaña con zumbido en el sonido pero el sincronismo se mantiene, la válvula defectuosa puede ser el detector de video o, si la toma de sonido se hace en la etapa amplificadora de video, ser esa válvula. Como se ve, no es difícil localizar la sección donde debe estar la válvula que presenta el defecto mencionado.

Pero no siempre el zumbido residual se debe a un contacto entre cátodo y filamento en una válvula. A veces se trata de deficiencias en el filtro de la fuente de alimentación, caso tratado en el capítulo anterior, figura 101, pero en la imagen vemos manchas oscuras que no pueden considerarse barras por su forma irregular; es un ejemplo de los casos de difícil clasificación. La revisión se hace agregando momentáneamente un electrolítico de alta capacidad en paralelo

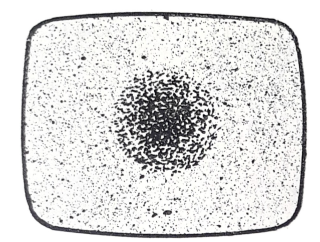


Fig. 119. — Mancha oscura en la pantalla.

con el de salida del filtro y observando si el defecto tiende a desaparecer; si así ocurre, hay que revisar metódicamente los componentes del filtro, en la forma que ya hemos explicado en el capítulo 4.

Ahora trataremos el caso ilustrado en la figura 119. Se trata de una mancha oscura que se ve en el centro de la pantalla con o sin imagen. Se debe a una mala posición de la trampa iónica en los tubos que la tienen; si la corremos y giramos hacia ambos extremos y lados, respectivamente, debe desaparecer. Hay casos en que no se logra ningún resultado, y ello nos debe llevar a pensar en que el cinescopio ha incorporado esa mancha como definitiva y necesita un recambio; el cliente debe decidir esta cuestión.

Muchas veces se presentan manchas en los bordes de la imagen, como las ilustradas en la figura 120. Recuérdese el caso tratado en la figura 76, pues las esquinas cortadas representan, en cierto modo, manchas negras en esos lugares; más comúnmente, el caso se completa con

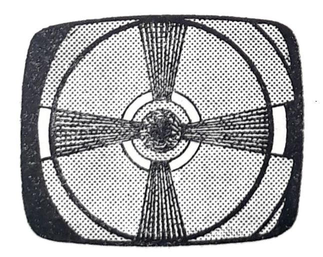


Fig. 120. — Zonas negras en los bordes.

zonas negras en alguno de los bordes y aún hay casos en que se ven zonas negras en las cuatro esquinas. Si no se trata de un caso en que el yugo no está bien en su lugar, por haber sufrido un desplazamiento, hay que pensar en que la trampa iónica no tiene la posición correcta. En realidad sería un caso que afecta al aspecto de la imagen, pero se presenta en forma de manchas, y ello nos obligó a tratarlo en esta oportunidad.

Y para dar otro ejemplo de manchas negras, veamos el caso mostrado en la figura 121. La imagen se torna oscura hacia un costado, como si una mancha negra de densidad creciente hacia la derecha cubriera la pantalla. El control de brillo no soluciona nada, pues si bien se reduce la oscuridad de la mancha, en la zona izquierda la luminosidad se torna excesiva. Tampoco logramos nada con el control de contraste, por similares razones. El defecto se debe a una

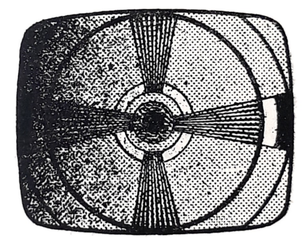


Fig. 121. — Parte de la pantalla oscurecida.

modulación parásita en el circuito de barrido horizontal que hay que localizar; para ello probamos de unir a masa cada electrodo de las válvulas de ese circuito con un capacitor de 0,1 mfd hasta llegar a un punto en que desaparece el inconveniente. Entonces, hay un capacitor que llega a ese electrodo que está en malas condiciones; también puede ser que un cable tenga una posición o un recorrido indebido, lo que ocurrió porque al hacer una reparación se cambió ese cable. Hay que buscar una posición que solucione el inconveniente. Un capacitor de cátodo puede estar abierto, y eso sabemos verificarlo. En fin, que si tenemos la convicción de que el defecto está en el circuito de barrido horizontal, el problema se limita a repasar el método de revisión de ese circuito, según las explicaciones dadas anteriormente.

Manchas claras

No siempre las manchas que cubren la imagen o parte de ella son oscuras o negras, pues muchas veces son luminosas más o menos brillantes, y entonces se las considera blancas. Hay

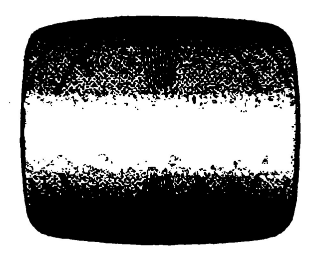


Fig. 122. — Parte de la pantalla blanqueada.

que tener en cuenta que la mancha clara puede ser el residuo de una gran mancha negra, como es el caso ilustrado en la figura 122. Hay zonas blancas y negras, pero como en el centro observamos una gran zona luminosa, se le asigna el carácter de mancha blanca. El defecto, en este caso, se debe a un residuo de zumbido que entra a la imagen como una modulación parásita. Esa entrada se produce por un contacto accidental entre cátodo y filamento en el tubo de imagen o en una de las válvulas que conducen señal; la solución del caso ha sido tratada al ocuparnos de la figura 118, y vemos que hay que analizar si la falla afecta a la imagen, al sonido y al sincronismo, o solamente a algunos de esos factores. De todos modos, el único caso grave es cuando está afectado el cinescopio.

Otro caso de manchas claras, las que pueden tomar el aspecto de rayas o franjas de bordes esfumados, es el que presenta la figura 123; en realidad el fenómeno ocurre porque parte de la señal de video, o sea la modulación de la portadora correspondiente, se aplica en la pantalla fuera de tiempo, precisamente durante el retrazado del barrido horizontal. Es una falla típica del sistema de deflexión horizontal, y puede estar originado en el yugo deflector o en el transformador de salida horizontal, y ya sabemos las pruebas que hay que hacer para encontrar el defecto, que puede ser en los bobinados o en los elementos que están derivados sobre los mismos. No hay que descartar que haya un elemento en malas condiciones en el sistema de C. A. F., esto es, en el Control Automático de Frecuencia del barrido horizontal, anomalías que serán consideradas en el capítulo próximo. Tampoco debe descartarse la posibilidad de que estén defectuosas la válvula de salida horizontal o la amortiguadora, las cuales se prueban mediante un recambio momentáneo. En sistemas de C. A. F. por comparador de fase, hay que pensar en que la válvula que lo realiza puede estar en malas condiciones y debe probarse una nueva.

Colas en la imagen

Para imaginarse bien este defecto, pensemos en un dibujo hecho con tinta y al que, mientras está fresco le pasamos la mano; se correrán todos sus trazos en forma esfumada, tal como se dijo al principio del capítulo. Ahora bien, hay *colas* blancas y *colas* negras, es decir las que producen ese efecto de corrimiento solamente sobre las partes luminosas y las que lo producen sobre las partes oscuras.

Comencemos por las colas blancas; si fijamos el concepto de que la imagen es producida por la señal de video, lo más lógico es pensar que la falla debe estar en esa sección del circuito.

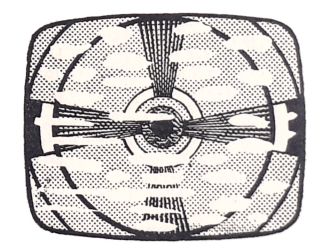


Fig. 123. — Manchas claras movedizas.

El amplificador de video debe funcionar normalmente y cualquier falla de alguno de sus elementos puede ocasionar el tipo de falla que estamos comentando. La figura 124 muestra un caso de colas blancas que afecta al cuadro de prueba, pero lógicamente el fenómeno puede notarse igualmente en una imagen cualquiera. Debemos revisar metódicamente los elementos del amplificador de video, especialmente los capacitores de paso y de acoplamiento; si no hay

defecto alguno en el sonido, descartamos al detector en esta revisión, pero si hay alguna anomalía debemos incluirlo. También hay que pen-

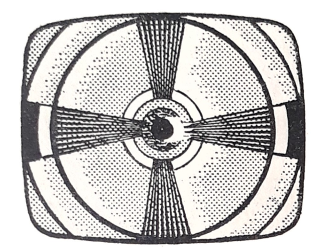


Fig. 124. — Imagen con colas blancas.

sar en un efecto deficiente de alguno de los bobinados o choques de compensación; ya sabemos cómo hacer para revisarlos midiendo con el óhmetro previa separación de uno de los extremos que los ligan al circuto. Si acusan el valor óhmico del resistor derivado, el bobinado está cortado y si acusan cero es porque el capacitor derivado está en cortocircuto. También pueden desconectarse del resistor o capacitor y la resistencia medida debe ser un valor bajo.

Un caso de colas negras se ve en la figura 125. Parece como si la figura sufriera desgarramientos sombreados hacia la derecha y en forma similar a la apariencia objetiva de la tinta fresca que se corría, que se hizo para las colas blancas, puede aplicarse el mismo símil a este caso, salvando la diferencia de coloración. Este tipo de falla se debe generalmente a un exceso de ganancia para las frecuencias bajas en el amplificador de video, motivado por haberse alterado en aumento el valor de la resistencia de carga de placa de la mencionada válvula. Por ejemplo, en el esquema de la figura 2 en la página 8, tal carga es el resistor de 3.600 Ohm que aparece en el circuito anódico de la amplificadora de video encima de la bobina L_{10}. Debemos verificar el valor con el óhmetro y compararlo con el que especifica el esquema del televisor de que se trate, según datos del atlas de circuitos o del manual de válvulas. Pero como ese circuito anódico tiene varios elementos de compensación de frecuencias, si la carga es correcta hay que revisar esos elementos, o sea los choques con sus resistores o capacitores derivados, cosa que ya se ha explicado varias veces.

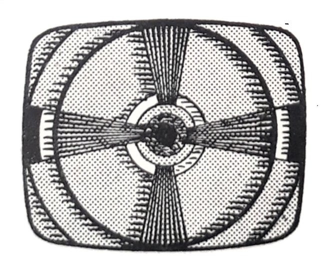


Fig. 125. — Imagen con colas negras.

Imagen con doble borde

Recordemos la similitud que formulamos hablando de dibujos copiados en papeles superpuestos mediante carbónicos; bueno, la figura 126 nos muestra un caso de imagen con doble borde o de fantasma interno que afecta al cuadro de prueba. Recuérdese también que los fantasmas internos pueden producir, además, triple borde y aún múltiples repeticiones de la imagen, cada una desplazada un poco hacia la derecha.

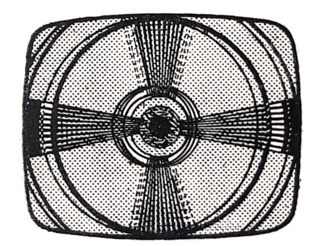


Fig. 126. — Doble borde por temblores.

El origen de este tipo de falla es variado; es común que sea producido por vibraciones mecánicas, por válvulas microfónicas, por conexiones o elementos que vibran por efecto del sonido y como pertenecen a los circuitos del barrido horizontal o al sistema de C. A. F. en lugar de ondulaciones o barras en la imagen ocasionan el tipo de imagen con tembleque que hemos mencionado. Hay casos de capacitores o resistores que alteran sus valores o sus escapes siguiendo el ritmo

de la señal que se les aplica y entonces pueden ser causantes de fantasmas internos. También puede ocasionar este tipo de anomalía una fuga en el sistema de A. T. por efecto corona, cosa que ya hemos mencionado anteriormente y se dijo que para localizarlo había que observar el interior del gabinete, en la parte donde se encuentran los elementos integrantes del sistema de A. T., para encontrar los destellos azulados indicadores de un escape; inclusive se explicó la forma de subsanarlo.

La localización del elemento o la válvula causante de fantasmas internos no es simple. Conviene empezar por el circuito de C. A. F., seguir con la osciladora horizontal, la amplificadora e inclusive llegar hasta el transformador de salida. Hay que golpear suavemente cada elemento y cada válvula mientras se está produciendo la imagen con doble borde, hasta encontrar que el defecto se atenúa o aumenta; el elemento golpeado en esa situación es seguramente el culpable, y, lógicamente, debe ser cambiado.

Punto brillante en el centro

Es este caso un problema que preocupa a muchos reparadores de TV; para comenzar a considerarlo veamos cuál es el caso y distingamos sus variantes. En la pantalla se ve únicamente un punto brillante en el centro, tal como lo muestra la figura 127, punto que puede ser un poco más grande o un poco más chico, pero que siempre tiene bastante brillantez. Pero la cuestión tiene dos variantes fundamentales: si aparece cuando se enciende el televisor o si se produce cuando se lo apaga y permanece unos instantes hasta que desaparece.

Si el punto brillante aparece cuando se enciende el televisor estamos frente a un caso de falta de trama, que nos lleva al capítulo 5. Es decir, que hay señal de video, pero como no hay barridos, el punto luminoso permanece quieto en el centro de la pantalla. Si se lo observa cuidadosamente se verá que su luminosidad varía, de acuerdo con la iluminación de la escena que se está reproduciendo en ese minúsculo círculo; no debe dejarse mucho tiempo el punto luminoso, pues se quema el recubrimiento interior del tubo en ese lugar y después queda siempre una manchita. Estamos frente a una falla simultánea de los dos barridos, a una coincidencia, que no introduce novedades en los métodos de revisión explicados en el capítulo 5, de modo que no insistiremos.

El otro caso es cuando el punto brillante aparece al apagar el televisor y después de algunos segundos desaparece. Hay opiniones diversas sobre la importancia de ese problema, pues se dice que por ser fugaz y de luminosidad decreciente no afecta mayormente al recubrimiento de la pantalla del tubo, pero el caso es que el usuario teme que produzca consecuencias y quiere que se subsane el inconveniente.

Veamos el origen del mal; cuando se apaga el televisor el cátodo del tubo queda durante un corto lapso con temperatura suficiente para tener emisión electrónica. Como durante ese lapso



FIG. 127. — Punto brillante en el centro.

los capacitores de filtro de la fuente de A. T., incluido el que forma el revestimiento metalizado del tubo cuando lo tiene, mantienen cierta carga, los electrones emitidos por el cátodo son acelerados y llegan a la pantalla y producen el punto luminoso fijo, puesto que los barridos ya no funcionan. Otras veces, en lugar de un punto brillante se producen destellos luminosos, por permanecer vestigios de tensiones de barrido. Durante un tiempo se aconsejaba aumentar el brillo del receptor al apagarlo para acelerar la descarga remanente, pero el criterio seguido era equivocado; veamos cómo se ha solucionado el problema en la práctica y cómo se elimina el punto brillante en televisores que no poseen su propio sistema de extinción.

Si el tubo cinescopio es de enfoque electromagnético, la corriente remanente de extinción en la bobina produce una serie de desplazamientos sobre el haz electrónico y el punto se esfuma. Esa ventaja no la tienen los tubos modernos de enfoque electrostático; algunas fábricas colocan un pequeño imán en la parte ensanchada del tubo, con lo que al desaparecer los barridos la acción del imancillo es suficiente para desviar

el rayo catódico y llevar el punto luminoso fuera de la pantalla.

Otros circuitos recurren a colocar un resistor y un capacitor derivado en el camino de la polarización de la segunda grilla del tubo, para

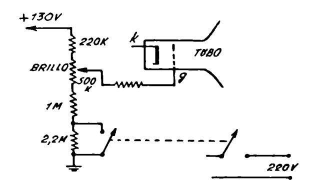


FIG. 128. — Sistema de extinción del punto brillante de FAPESA mediante un interruptor solidario con el general de encendido del televisor. Ver también la figura 22.

que la tensión en ese electrodo se mantenga por la carga remanente del capacitor después de apagado el televisor; esto permite que esa grilla absorba la emisión catódica remanente y evita la formación del punto brillante. En el circuito de la figura 2 esos elementos son el resistor de 10 Megohm y el capacitor de 0,047 vinculados a la pata 10 del tubo.

En la figura 22 mostramos otro de los sistemas empleados, en este caso pertenece a la Zenith; consiste en intercalar en la conexión del control de brillo una lámpara a neón, la que actúa como un interruptor, al impedir que la carga remanente del capacitor C, que pertenece al sistema de filtro de la tensión + B, quede aplicada al cátodo del tubo favoreciendo la emisión. Debido a esa acción la carga remanente de los capacitores del sistema de A. T. se descarga más rápidamente y la extinción del punto brillante se hace automática.

La figura 128 muestra otro sistema para eliminar ese punto brillante, diseñado por FAPESA. Consiste en un interruptor adicional que inserta un resistor de 2,2 Megohm al apagar el televisor.

En resumen, el problema de la extinción del punto brillante que se produce en algunos televisores al apagarlos puede ser debido a que no tengan sistema de extinción o porque ese sistema ha fallado. Por ejemplo, si el capacitor de 0,047 mfd, que mencionamos en la figura 2, pata 10 del tubo, está abierto, no funcionará la extinción. Si no hay sistema de extinción, puede incorporarse alguno de los mencionados.

Día 13

Estudiadas todas las irregularidades de la imagen que se refieren a su aspecto o a la presencia de barras y manchas que la afectan, estamos llegando al final del cuadro de prediagnósticos, en el que nos queda únicamente una fila de anomalías, la que habla de fallas en el sincronismo. Una imagen afectada por un sincronismo incorrecto sirve más como modelo de inspiración a un pintor futurista que como espectáculo de TV, porque las otras cosas que afectan a la imagen no impedían la visión del programa pero la que estudiaremos en esta oportunidad lo impide. Al propio tiempo se hace más difícil la ilustración del tema, pues casi siempre se trata de un fenómeno móvil, cambiante, y la figura que se presente sólo representa lo que se ve en un instante dado. Por estas razones recomendamos no asignar a las ilustraciones demasiado importancia cuando se busca una similitud con la falla que nos preocupa y estudiar bien la descripción del tipo de falla para adoptar el método de revisión recomendado en cada caso. No obstante, las figuras son necesarias porque sirven de guía, ya que siempre habrá cierta tendencia en las deformaciones de la imagen a adoptar una determinada configuración, y es la que nos posibilitará la clasificación, primer paso en el logro de la corrección de la anomalía. Con esta advertencia que sirve de introducción al tema, pongamos manos a la obra.

FALLAS EN EL SINCRONISMO

Una vez más debemos volver al cuadro de fallas de la figura 21, en el cual nos queda sin estudiar solamente la última fila, cuya casilla inicial está dentro del rubro *imagen* subsección *sincronismo*. Definamos entonces esta característica de la imagen para conocer mejor las posibilidades de fallas que presenta.

La imagen se forma en la pantalla frontal del tubo barriéndola totalmente con el haz electrónico que forma un punto luminoso en esa pantalla. El barrido es tan rápido que el ojo humano no puede ver el punto luminoso, sino que ve la escena completa, según es sabido; los lectores que lo deseen pueden repasar el tema en cualquier libro sobre teoría de TV. En el estudio de las emisoras se hace una operación similar, recorriendo la escena con un haz captador y transmitiendo esa escena completa 50 veces cada segundo. Para que en nuestro televisor se vea la misma escena captada en el estudio, los barridos en una y otra parte deben hacerse con el mismo ritmo o frecuencia y con una absoluta coincidencia de sus comienzos y finales, es decir, que esos barridos deben estar *sincronizados*. Debido a las altísimas velocidades usadas en los barridos no es posible confiar el sincronismo a sistemas reguladores, por perfectos que ellos sean, y se ha adoptado el sistema de control automático; mediante éste, el emisor envía con la señal de TV impulsos que se usan en el receptor para controlar los circuitos de los barridos y sus fases respectivas. Esta sección del televisor se llama precisamente *de sincronismo*.

Desde el punto de vista funcional, tal sección debe tomar los impulsos de sincronismo de la señal de video, acondicionarlos eléctricamente para darle la amplitud debida y quitarle toda variación de amplitud, separar los impulsos sincronizadores que van al barrido vertical de los que van al horizontal y aplicar cada tipo al circuito de barrido que corresponda.

Y todavía queda algo importante: como los impulsos de sincronismo son tensiones de corta duración y amplitud importante, hay que evitar que otro tipo de impulsos pueda introducirse en los circuitos de barrido a destiempo y actuar sobre los mismos. Tal sería el caso de los ruidos, que se traducen eléctricamente en tensiones

breves y de amplitud elevada; son entonces picos de señal que actuarían igual que los impulsos sincronizadores, especialmente en el barrido horizontal, que es donde los impulsos sincronizadores son más breves. Por tal motivo los televisores llevan un sistema que impide que el barrido horizontal actúe a destiempo, eliminando la acción de impulsos que no llegan con el ritmo normal; ese sistema se llama Control Automático de Frecuencia (C. A. F.).

La sola lectura de las párrafos precedentes nos advierte sobre la importancia del sincronismo en el receptor de TV y de la complejidad del problema para los diseñadores de circuitos. Revisando un atlas de esquemas comprobaremos que hay poca coincidencia entre las diferentes marcas, no solamente en lo que respecta a los circuitos de sincronización empleados, sino también en lo que atañe a los puntos de donde se toman los impulsos de sincronismo y las señales de control para el C. A. F. Y esto es, lamentablemente, una complicación para los reparadores de TV, que se agrava por el hecho de que el cliente tolera la presencia de una barra o una mancha en la imagen, pero no puede admitir un sincronismo defectuoso por la sencilla razón de que no puede ver el programa.

En el capítulo 1 se han repasado los sistemas de sincronismo y C. A. F. más en boga, haciendo una breve descripción acompañada de los esquemas básicos. Se recomienda leer el tema en cualquier libro sobre teoría de TV, para interiorizarse mejor de las modalidades de cada circuito. Pero en esta oportunidad nos interesa especialmente la localización de esa parte del circuito y para ello se puede emplear una regla práctica:

El circuito de barrido horizontal lleva dos válvulas que, comenzando desde el final para atrás, son la amplificadora y la osciladora; siguiendo el esquema general hacia atrás, encontramos el C. A. F. con una o dos válvulas. La entrada al sistema de C. A. F. proviene de un conjunto o válvula que también entrega señales al barrido vertical, conjunto que toma señal del detector o del amplificador de video: ese conjunto o válvula es el circuito o sección de sincronización. En los esquemas encontraremos para las válvulas integrantes de ambas cosas, sincronización y C. A. F., denominaciones como las siguientes: recortadora de impulsos, amplificadora de impulsos, inversora de ruidos, detector de fase, discriminador, oscilador senoidal, válvula de reactancia, partidor de fase, y todavía alguna otra menos frecuente.

No hay que impresionarse por la larga nómina enunciada ni por la referencia a la complejidad de los sistemas sincronizadores, aunque tampoco debemos subestimar la importancia del problema. La variedad de sistemas empleados hace más dificultosa la tarea normativa, por lo que en esta oportunidad sólo podremos dar ejemplos típicos de modo que el lector se oriente, y el resto lo hará la experiencia que irá acumulando. Aquí es donde la libreta de service que le hemos aconsejado llevar será de la mayor utilidad para recopilar información sobre los casos que vaya resolviendo, completando así la guía general y obteniendo una lista cada vez más nutrida de soluciones.

Inconvenientes en el sincronismo

Hemos planteado en forma general el sistema de sincronismo y ahora corresponde ocuparnos de los inconvenientes que el mismo puede presentar. Volviendo a la figura 21 tenemos en la última columna y última fila la enumeración de tales anomalías, que son: fase incorrecta, desplazamientos verticales, desplazamientos horizontales, torceduras permanentes y saltos frecuentes. Esta enumeración engloba la mayoría de los casos y siempre quedarán algunos que no pueden quedar incluidos, pero ya sabemos que ello es inevitable. Estamos enseñando el service de TV en forma general y el reparador deberá enfrentar casos raros con los conocimientos ya adquiridos.

La definición de cada uno de esos rubros será hecha al considerarlos en particular, pero es comprensible que para mostrar casos típicos se acuda al cuadro de prueba, cuyo aspecto es muy conocido; si se mostrara una imagen con la fase incorrecta puede ocurrir que parezca normal si se altera la posición de los objetos de la figura, alternando los que deberían estar a la derecha con los de la izquierda, con la única anomalía aparente de aparecer una raya oscura en el centro. Pero el cuadro de prueba no admite esa posibilidad, pues los círculos deben ser concéntricos con la pantalla y no hay desplazamiento que no se note de inmediato.

Fase incorrecta

Habiendo dos barridos horizontales completos que cubren toda la pantalla sin cambio de escena es fácil imaginar que por un defecto del sincronismo se produzca un desplazamiento de media imagen, tal como se muestra en la figura 129. El origen de esta falla está, casi siempre, en el sistema de C. A. F. por ajuste incorrecto

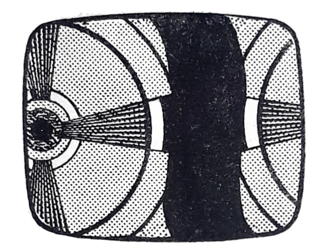


Fig. 129. — Ejemplo de fase incorrecta en el barrido horizontal.

del mismo. A veces el desplazamiento no es de media imagen, sino de un trozo, e inclusive puede ofrecer el aspecto de un replegado en el cual la parte de imagen que se ve doblada tiene figura y no es blanca. Hay que revisar las válvulas que integran el C. A. F., los capacitores derivados sobre los bobinados, inclusive el que hay a veces en el transformador de salida horizontal. El resistor de toma de impulsos para la entrada del C. A. F. puede tener alterado su valor, generalmente en aumento, como es común en los resistores de composición. Generalmente si ese resistor ha aumentado su valor el plegado se produce en el borde derecho y, si ha disminuido, en el borde izquierdo. El problema de ajuste del C. A. F. será tratado más adelante, en este mismo capítulo.

Otro caso de fase incorrecta se muestra en la figura 130. Si los dos barridos horizontales por cuadro se hacen coincidentes, la cantidad de líneas se reduce a la mitad y puede verse media imagen con un espaciado doble de líneas. Generalmente se trata de un ajuste incorrecto del enganche vertical. Pero una alteración en los elementos que integran el sistema de enganche puede producir esa falla de modo permanente. Hay que controlar esos elementos para compararlos con los valores correctos del esquema.

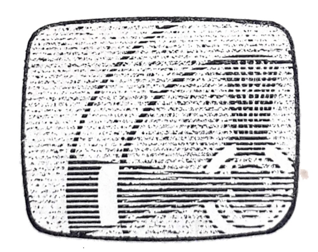


Fig. 130. — Imagen con entrelazado incorrecto.

Y también tenemos el caso presentado en la figura 131, en la cual se ve que la fase vertical está desplazada de media imagen. La causa de tal anomalía puede estar en una fuga entre cátodo y filamento en el oscilador vertical o en la válvula de salida; o que el capacitor de acoplamiento entre las dos etapas del multivibrador, cuando se usa tal sistema, tiene un valor demasiado grande; también puede haber elevado su valor el capacitor generador de la señal diente de sierra o el control de enganche vertical.

Desplazamientos verticales

El sincronismo vertical fija el cuadro y cuando no funciona correctamente se producen desplazamientos y se ven cambios de cuadro, lentos o rápidos, que generalmente se corrigen con el control de enganche vertical; el caso toma carácter de falla cuando ese control no da fijeza sino que se produce el desenganche muy seguido. Es difícil presentar una imagen impresa de esta falla, que se caracteriza precisamente por su movimento, de modo que la figura 132 muestra una posición que ha tomado la imagen durante su lento movimiento; otras veces ese movimiento es rápido, como lo quiere mostrar la figura 133, tanto que alcanzan a verse imágenes superpuestas en continuo movimiento.

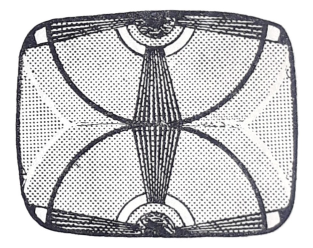


Fig. 131. — Fase incorrecta en el barrido vertical.

El origen de la falla puede estar en la falta de amplitud de los impulsos de sincronización

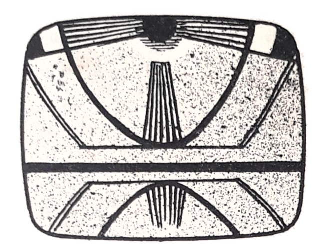


FIG. 132. — Fallas en el sincronismo vertical.

vertical por tenerse menos señal en antena, la cual puede estar en malas condiciones así como su línea de bajada. Eso ya lo sabemos revisar, de modo que se seguirá el procedimiento ya explicado oportunamente. Pero también puede haber una falla de elementos en el circuito de sincronismo vertical, no ya en el general, antes de la separación de impulsos, puesto que el barrido horizontal no presenta defectos. Una cosa que debe revisarse es el integrador de impulsos, conjunto de resistores y capacitores que está a la entrada del oscilador vertical; para orientarnos, ese conjunto está en un recuadro punteado en la figura 2, pág. 8, con la designación PC100, puesto que en esos equipos se usa un block que trae todos los elementos en su interior. Una buena medida es cambiarlo cuando se sospecha que puede estar alterado alguno de sus componentes; otros televisores tienen el integrador con sus resistores y capacitores independientes y pueden ser revisados uno a uno, previa desconexión, para cambiar solamente el que esté defectuoso. Asimismo,

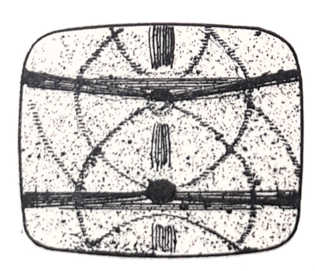


FIG. 133. — La falla del sincronismo se ha acentuado.

deben revisarse los elementos que forman el oscilador vertical, inclusive la válvula osciladora y el transformador de autobloqueo si lo hay.

Hay casos más curiosos de fallas en el barrido vertical, y es cuando se forman dos o más imágenes en sentido vertical; la figura 134 nos muestra un caso de tres figuras, por haberse reducido la frecuencia del barrido vertical a la tercera parte de lo normal. La razón de esta anomalía es que la resistencia del resistor de grilla de la válvula osciladora vertical ha aumentado por alteración de la composición de que está hecho. Su valor normal es del orden de 1,5 Megohm, y en el caso ilustrado en la figura se comprobó que había adquirido un valor de 5 Megohm.

Desplazamientos horizontales

Así como puede fallar el sincronismo vertical, según acabamos de ver, también en el horizontal se producen anomalías de todo tipo. Se

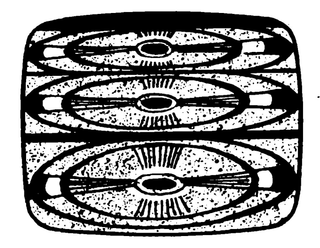


FIG. 134. — La frecuencia vertical es muy baja.

reconoce que hay que revisar únicamente la sincronización horizontal por el hecho de que la imagen no sufre desplazamientos en sentido vertical. Un caso típico de desplazamientos en sentido horizontal son los desgarramientos, como el que se ilustra en la figura 135 que se ha tomado sobre uno de los casos reales para poder mostrar bien el tipo de falla. La razón de ella está en la aparición de zumbido en el circuito sincronizador del C.A.F., en este caso una fuga entre cátodo y filamento de la detectora de fase del C. A. F.; el remedio está, lógicamente, en cambiar la válvula. Pero no debe pensarse en que solamente esa válvula puede introducir este tipo de falla, ya que cualquiera de las que

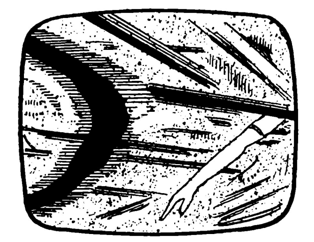


Fig. 135. — Desgarramiento horizontal de la imagen.

forman el conjunto del barrido horizontal que tenga una fuga entre cátodo y calefactor que no llegue a ser un cortocircuito franco produce desgarramientos en la imagen o, por lo menos, puede llegar a producirlos.

No debe confundirse el defecto anterior con la falta de sincronismo horizontal, en cuyo caso los desgarramientos son variables y movibles. La figura 136 muestra una posición de la imagen desplazada, la que cambiará de aspecto un instante más tarde y seguirá cambiándolo. Esta falla se debe a un deficiente enganche horizontal, y si ello no se puede corregir actuando sobre el control respectivo hay que revisar el circuito desde el separador de sincronismo, amplificador de impulsos horizontales si lo hay, sostén horizontal y osciladora. Esa revisión incluye el recambio de válvulas, una a una, para comprobar si hay alguna responsable de la anomalía, revisión individual de resistores y capacitores, previa desconexión de un extremo de ellos y comparación con el valor correcto consignado en el esquema y finalmente un ajuste

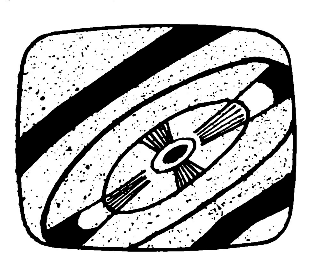


Fig. 136. — Falta enganche horizontal.

del sistema de C. A. F., el que se hará en la forma como explicaremos más adelante en este capítulo.

Torceduras permanentes

Hay fallas en la imagen que se atribuyen generalmente al sistema de sincronismo pero que pertenecen a las anomalías en la forma de la imagen; la inclusión en este capítulo se debe a que se originan en desperfectos de elementos que componen el circuito sincronizador. Para ver mejor una de tales fallas tomamos la imagen del cuadro de prueba y mostramos en la figura 137 el *efecto bandera*; la imagen flamea como si estuviera impresa sobre una tela sometida a la acción del viento.

Este tipo de falla aparece cuando se altera algún valor o estado en los componentes del sis-

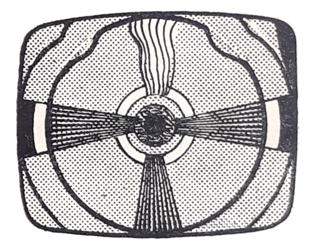


Fig. 137. — Efecto *bandera*.

tema de C. A. F., especialmente en la válvula de control, enganche o sostén horizontal. Resistores que cambian de valor; capacitores con fugas, lo que equivale a conectar resistores en paralelo que no estaban en el circuito; capacitor del filtro *antihunt abierto* (el de 100 mmfd que está al pie del circuito de página 8) y, en general, algún elemento alterado en esa parte del circuito, inclusive la misma válvula.

Saltos frecuentes

Hasta aquí hemos tratado los defectos de uno de los sistemas de sincronismo, mientras el otro funcionaba correctamente. Pero muchas veces fallan los dos sincronismos y la imagen se desplaza en ambos sentidos y hasta no llega a tenerse imagen coherente. La figura 138 muestra un instante en el cual se ve una figura de

aspecto cualquiera que no tiene nada que ver con el cuadro de prueba que en ese momento estaba en emisión.

Evidentemente, hay que pensar que la falla está entre la toma de impulsos de sincronismo y

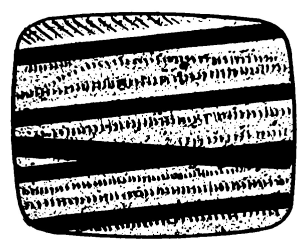


Fig. 138. — Falta de ambos sincronismos.

la separación de los mismos para enviarlos a los dos sistemas de barrido. Ello incluye la separación y el recortado de impulsos, algunas veces una etapa amplificadora de los mismos. Hay que revisar metódicamente todos los integrantes impulsos por tenerse poca señal de entrada. Esto se comprueba pasando a un canal que llega con mejor señal y observando si el defecto desaparece o por lo menos se atenúa. También puede actuarse sobre el control de sintonía fina hasta dar más entrada a la portadora de video aunque se desmejore el sonido, prueba que se hace para verificar si se trata de señal escasa. Caso contrario hay que hacer la revisión antes detallada.

Ajuste del C.A.F.

En el caso que se produzcan frecuentes desajustes del sincronismo horizontal, es decir, que la imagen sufra desgarramientos, y ello obligue a actuar sobre el control de enganche horizontal con mucha frecuencia, hay que pensar que puede estar desajustado el circuito del Control Automático de Frecuencia (C. A. F.). Veamos esos circuitos y los métodos de ajuste.

Los sistemas de C. A. F. más difundidos son el *detector de fase* y el *sincro-guide*. Hay algunos circuitos de televisores que se han hecho populares entre los armadores, como el ADA Wells Gardner, que usan ambos sistemas y al adquirir el juego de materiales se encuentran

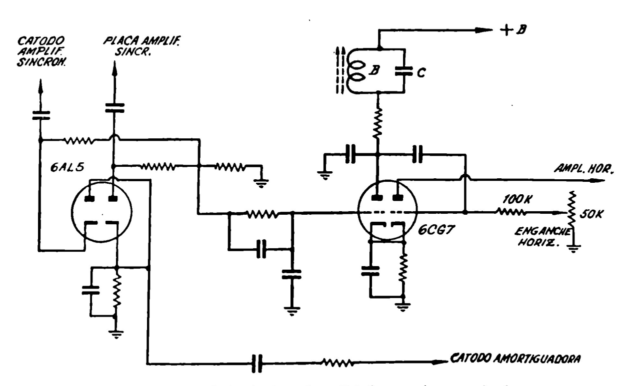


Fig. 139. — Oscilador horizontal y C.A.F. por detector de fase.

que se encuentran en esa sección del circuito, en la forma como se ha explicado muchas veces; pero no hay que descartar la posibilidad de que se trate de un caso de falta de amplitud de los dos grupos distintos, distinguidos por las siglas D. F. y S. G. que, como se deduce fácilmente, son las iniciales de los dos nombres de los circuitos de C. A. F. No es nuestro objetivo el abrir jui-

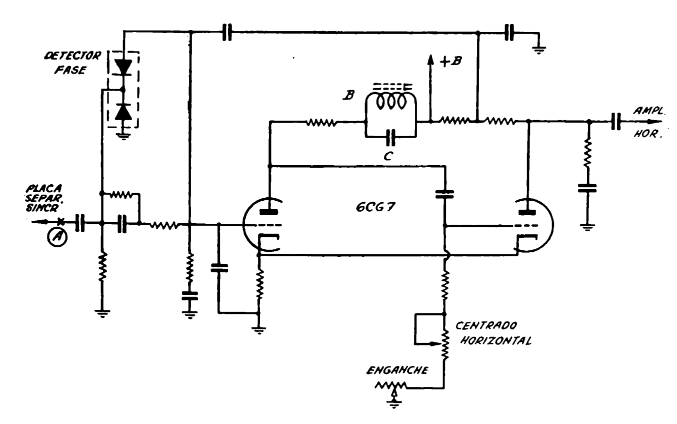


FIG. 140. — Otro circuito de oscilador horizontal y C.A.F. por detector de fase.

cios sobre uno u otro sistema, pero el hecho real es que encontraremos ambos en la práctica.

Veamos en primer término el C. A. F. por detector de fase, y precisamente el empleado en los circuitos ADA que mostramos en la figura 139. El oscilador horizontal tiene un doble triodo 6CG7 y la sincronización en la grilla de la primera mitad, que es la osciladora propiamente dicha, no viene directamente de la válvula amplificadora de impulsos de sincronismo, sino que pasa por un circuito que incluye al doble diodo 6AL5. Esta válvula toma impulsos de sincro-

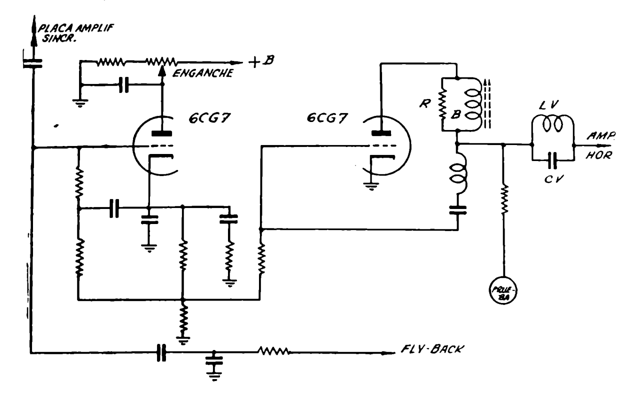


FIG. 141. — Oscilador horizontal y C.A.F. sistema *sincro-guide*.

nismo de la placa y del cátodo de esa amplificadora de sincronismo y, además, toma señal diente de sierra del cátodo de la rectificadora amortiguadora de la etapa de salida horizontal. Cuando ambos impulsos están en fase actúa la sincronización, pero cuando un impulso de ruido aparece fuera de fase con la señal diente de sierra no actúa, y el oscilador horizontal no queda afectado por ese impulso de ruido que llega fuera de tiempo. Pero si la frecuencia horizontal no está bien ajustada se producen frecuentes desgarramientos en la imagen. Veamos entonces cómo se ajusta este circuito, ya que una vez verificado este detalle, si persiste la deficiencia en el sincronismo horizontal, hay que buscar la causa en la falla de los elementos.

La frecuencia del oscilador horizontal la da, básicamente, la bobina B, que tiene un núcleo de hierro deslizable. El potenciómetro de enganche permite buscar el punto de ajuste manual de fase diferentes al mencionado. Tomemos un caso que emplea dos diodos de selenio en lugar de una válvula doble diodo, circuito de la Philco que vemos en la figura 140. No entraremos a analizar las ventajas o desventajas del mismo, sino a explicar el procedimiento de ajuste que servirá para los circuitos similares.

Lo primero que hacemos es hacer un puente entre extremos de la bobina B para ponerla en corto. Luego buscamos el punto de llegada de la placa de la separadora de sincronismo, marcado con la letra A en la figura, y conectamos entre ese punto y masa un capacitor de .005 mfd. Ponemos la perilla del control de enganche horizontal a la mitad de su recorrido. En estas condiciones, ajustamos el control de centrado horizontal hasta fijar la imagen. Es común que este potenciómetro no tenga acceso desde el panel del televisor. Es frecuente que este ajuste acuse cierta inestabilidad, en cuyo

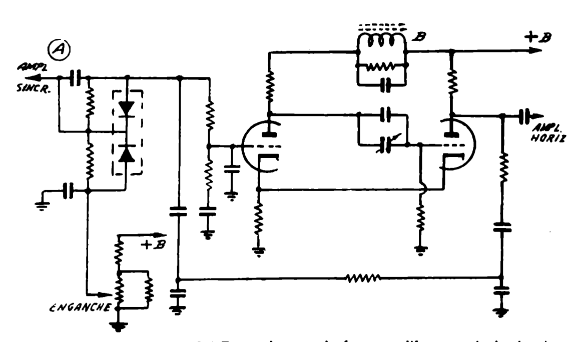


FIG. 142. — Otro sistema de C.A.F. por detector de fase con diferente método de ajuste.

correcto, el cual debe estar cerca del punto central del giro de la perilla. Para probar si la bobina está bien ajustada se pone momentáneamente en cortocircuito mediante un puente; en esas condiciones, giramos de extremo a extremo la perilla del control de enganche y si la imagen desengancha hay que cambiar el resistor de 100 Kilohm que llega al cursor de ese potenciómetro por otro valor hasta lograr que al giro de la perilla no escape el sincronismo. Logrado esto se quita el corto de la bobina B y el circuito queda ajustado.

Hay otros circuitos de C. A. F. por detector caso se saca el puente de corto que teníamos en la bobina B y ajustamos su núcleo hasta fijar bien la imagen. Con esto podemos quitar el capacitor que pusimos en la entrada de sincronismo y verificamos, corriendo de extremo a extremo la perilla de enganche, que la imagen sólo se desgarre en los extremos de ese giro.

Veamos ahora el caso del C. A. F. por el sistema *sincro-guide*, tomando el circuito usado en los ADA Wells Gardner que vemos en la figura 141. Tenemos también la bobina de frecuencia horizontal B y el potenciómetro de enganche. Pero aparece también un conjunto formado por

la bobina LV y el capacitor CV, conjunto que obra como un volante de estabilización que contribuye a fijar el sincronismo horizontal.

La operación de ajuste de este circuito se hace de la siguiente manera: primero, ponemos en cortocircuito la bobina LV y colocamos la perilla del control de enganche a mitad de su recorrido. En esas condiciones, retocamos el núcleo de la bobina B hasta lograr una imagen sin desgarramientos, con lo que hemos ajustado la frecuencia horizontal. Luego quitamos el corto de la bobina LV y movemos la perilla de enganche de extremo a extremo; si hay desgarramientos de la imagen, retocamos el núcleo de la bobina LV hasta conseguir que la imagen sea estable en todo el recorrido del potenciómetro de enganche.

Hay todavía muchos circuitos de C. A. F. que difieren de los explicados, pero de entre ellos tomaremos uno que emplea el detector de fase, pero que tiene como elemento de ajuste un trimer. Se trata de la versión de la Emerson que vemos en la figura 142, y el trimer aludido es el T.

Para ajustar este circuito se procede de la siguiente manera: se anula la señal de sincronización haciendo un puente entre el punto A y masa y se pone en corto la bobina B, como hicimos en todos los casos; también llevamos la perilla del control de enganche al punto medio de su recorrido. En estas condiciones lo más probable es que el sincronismo horizontal no exista. Se retoca el trimer T hasta lograr que la imagen sólo sufra un deslizamiento lateral, ya que no será fácil fijarla por la inexistencia de sincronismo. Acto seguido se elimina el corto de la bobina B y se corre su núcleo hasta estabilizar lo más posible la imagen. Luego se elimina el puente a masa del punto A, entrada de sincronismo, con lo que éste se establecerá y la imagen debe quedar fija y normal para todos los canales, aun girando hacia ambos lados la perilla de enganche.

Los circuitos presentados como modelos abarcan prácticamente la mayoría de los casos. Otros circuitos diferirán de los presentados, pero siempre hay una bobina que debe cortocircuitarse para comenzar el ajuste y siempre se logra mejor ajuste eliminando la entrada de la señal de sincronismo. Cuando hay dos bobinas, una osciladora y otra formando un circuito volante, el corto se hace en la segunda y el ajuste primero en la osciladora y luego, quitando el corto, en la volante. Terminado el ajuste del sincronismo horizontal, el mismo debe mantenerse cambiando de canales y girando un poco a ambos lados la perilla de enganche.

Día 14

Prácticamente hemos terminado la descripción de fallas comunes en los televisores, cuya localización se realiza comparando la imagen defectuosa con el modelo presentado o con las apariencias que se explicaron. En dos grupos de cinco capítulos cada uno hemos clasificado primero y analizado después todos los casos que pueden considerarse como orientadores; en el primer grupo estudiamos las fallas que privaban de una o más de las tres secciones principales, sonido, trama o imagen, y en el segundo grupo las que provocaban anomalías en el aspecto o corrección de esas mismas cosas. Durante el desarrollo de los temas hemos debido ocuparnos de la antena y de la cinta de bajada que conecta esa antena al televisor, porque muchas fallas tienen origen en los elementos de captación. Ahora debemos tratar los inconvenientes en la recepción que se originan en la antena o su línea de bajada, pero indicando las soluciones a cada problema; evitaremos las repeticiones en lo posible, de modo que los lectores que encuentren en las páginas anteriores menciones a la antena deben considerarlas como incluídas en el presente capítulo. Con estas consideraciones previas podemos encarar el tema previsto para la jornada que comenzamos en este momento.

LA ANTENA DE TV. FANTASMAS

Las señales de TV que irradian las distintas emisoras en toda la zona de influencia o captación tienen características especiales debido a que son de frecuencias muy elevadas, del orden de los cien millones de ciclos por segundo. La propagación o avance de las mismas en el espacio se cumple en línea recta, como si fueran ra-

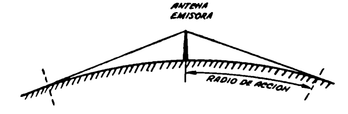


Fig. 143. — Radio de captación de una antena emisora.

yos luminosos; al llegar a un plano macizo se reflejan y cambian su dirección y, si llegan al mismo con incidencia perpendicular, se pierden. Esta es la razón por la cual las antenas emisoras deben colocarse muy elevadas sobre el suelo y la zona de captación es un círculo cuyo radio tiene menos de cien kilómetros, dependiendo esa cifra de las alturas de las antenas emisora y receptora y de las características del terreno, ya que se produce un efecto de refracción rasante que puede mejorar las condiciones, aumentando ese radio. La figura 143 muestra la razón de que exista una zona limitada porque la curvatura de la tierra hace que el rayo rectilíneo, que es la onda emitida, se pierda en el espacio después de tocar tangencialmente la superficie de la tierra.

Dentro de la zona de captación la señal será más intensa cuanto más cerca estemos de la antena emisora, por efecto de la atenuación; luego, en los lugares más cercanos se captará la señal con una antena simple de reducida eficiencia, pero a medida que nos alejamos serán necesarias antenas de mayor ganancia y mayor altura. En cambio, otros problemas hacen diferenciar las características de captación cuando ella se debe hacer en zonas cercanas o alejadas. Véase el caso planteado en la figura 144. En una ciudad hay, por ejemplo, tres emisoras ubicadas en lugares distintos, como es lo habitual. Si se debe instalar un receptor en el lugar Nº 1 habrá un problema de orientación de la antena,

la cual podrá tener poca ganancia de captación, pero deberá presentar características especiales de directividad, deberá buscarse de captar las ondas directas de algunas emisoras y las reflejadas en edificios para las restantes; en fin, un problema que a veces es más complicado que si se tratara de una antena para lugares alejados. Este segundo caso, cuando el receptor está en el sitio Nº 2, no presenta problemas de orientación, ya que las señales de las tres emisoras llegan al lugar desde direcciones que son casi coincidentes o forman pequeños ángulos. No hay entonces problemas de orientación de la antena, sino de ganancia de captación de la misma. Esto debe ser tenido muy en cuenta tanto para instalar antenas como para corregir defectos que una antena puede ocasionar en la recepción.

Así llegamos a poder definir las dos cualidades que se destacan en las antenas receptoras para TV: *ganancia* y *directividad*. Entendemos

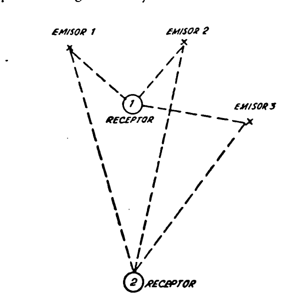


FIG. 144. — Diferencias que presenta la captación en zonas próximas y alejadas.

por *ganancia* a la propiedad de la antena de captar señales con máxima intensidad, es decir, que es una cualidad apreciable para los casos de receptores alejados de las emisoras. *Directividad* es la propiedad de las antenas de captar señales que vienen de cierta dirección y no captar, o hacerlo con mucha menos ganancia, señales que vienen de otras direcciones. Lamentablemente, las dos cualidades están ligadas, pues las antenas de alta ganancia son directivas y las de menor ganancia acusan baja directividad, lo cual crea problemas en la elección de la antena más conveniente en zonas cercanas. Para comprender estos problemas debemos ocuparnos de los fantasmas en la imagen.

Fantasmas en la imagen

Para comprender cómo se producen los fantasmas en la imagen de la pantalla del televisor debemos estudiar algo referente a la propagación de las señales de TV. Veamos la figura 145 que nos plantea un caso concreto; la señal de la emisora llega al receptor por dos caminos distintos, la onda directa y la onda reflejada, esta última debida a que hay un edificio que actúa como pantalla reflectora. El caso es que las ondas viajan por el espacio a una velocidad de 300 millones de metros por segundo, o sea que recorre 300 metros en un microsegundo. Si las ondas directa y reflejada tienen una diferencia de recorrido de 300 metros, cosa muy posible, llegarán al televisor con una diferencia de tiempo de un microsegundo; es la misma señal, que debe producir la misma imagen, pero una llega un microsegundo más tarde que la otra, de modo que se producirán dos imágenes.

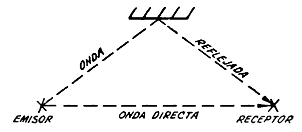


FIG. 145. — Las ondas directa y reflejada emplean distintos tiempos en llegar al receptor.

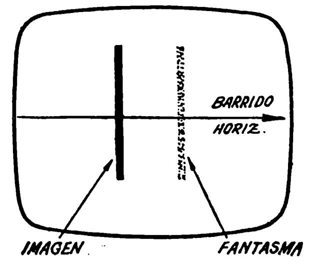


FIG. 146. — La diferencia de tiempos produce el fantasma.

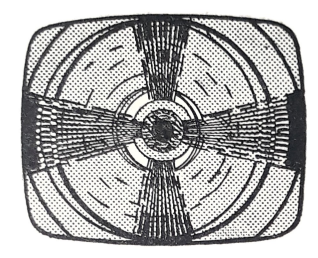


Fig. 147. — Imagen con fantasmas.

¿Estarán superpuestas o no? Veamos lo que ocurre en la pantalla del televisor.

En la figura 146 mostramos sintéticamente el barrido horizontal en la pantalla. Como se produce a razón de 15.625 ciclos por segundo, quiere decir que cada ciclo dura 64 microsegundos; descontado el retrasado, nos quedan unos 54 microsegundos para que el punto luminoso corra de izquierda a derecha a través de todo el ancho de la pantalla, la cual tiene unos 50 centímetros de ancho; para redondear cifras, digamos que el desplazamiento horizontal del punto luminoso se produce a razón de un centímetro por microsegundo. Si una señal llega un microsegundo más tarde que la otra, el punto luminoso repite su luminosidad instantánea después de haber caminado un centímetro, o sea que se producirá una segunda imagen desplazada un centímetro de la primera. Y eso ocurre para diferencias de 300 metros entre la señal directa y la reflejada, y para el caso de que haya una sola reflejada. Es lógico que la imagen repetida puede aparecer dos ó más veces y que la separación entre ellas depende de los recorridos de las ondas reflejadas en edificios y grandes masas. Bueno, esto es lo que se denomina *fantasmas* en la imagen. Para receptores colocados muy lejos de las emisoras no se producen porque las diferencias de recorridos entre las ondas directas y reflejadas son muy pequeñas, pero en receptores colocados en el centro de la zona servida por las emisoras, los fantasmas son un verdadero problema. Es interesante ver algunos ejemplos de imágenes afectadas por fantasmas para asignar al problema la importancia que tiene.

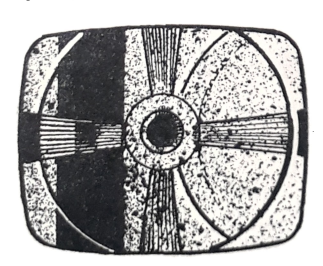


Fig. 148. — Fantasma positivo muy desplazado.

La figura 147 muestra un fantasma simple, con repetición de figura muy próxima, que es el caso más común. En la figura 148 vemos un fantasma que se produce a medio barrido de distancia, o sea que la segunda imagen está desplazada media pantalla. Hay que distinguir el caso de fantasma positivo, el cual produce la imagen repetida en coloración negra, y el llamado fantasma negativo, que tiene la imagen repetida en coloración blanca, o sea luminosa. La figura 149 nos muestra un caso de fantasma negativo, con desplazamiento de media pantalla. No se puede decir cuándo se producirá un caso u otro, pero lo esencial es que los fantasmas son molestos y hay que eliminarlos.

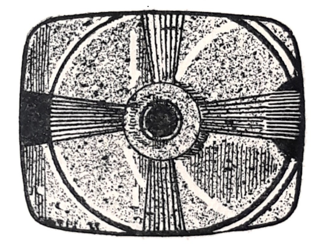


Fig. 149. — Imagen con fantasma negativo.

Fantasmas que no se deben a la antena

Al ocuparnos de la figura 126, caso que denominamos imagen en doble borde, tratamos los casos de verdaderos fantasmas internos, los cuales no pueden ser atribuídos al sistema de captación, es decir que no se deben al hecho de que lleguen dos o más señales de la misma

emisora a la antena receptora. El caso es que hay varias razones para que aparezcan fantasmas en la imagen que no pueden atribuirse a esa multiplicidad de señales.

Supóngase que se debe conectar una antena a un televisor, para lo cual empleamos una línea del tipo cinta, cuya impedancia es de 300 Ohm. Pero muchas veces se decide colocar una línea del tipo coaxil, para llevarla dentro de una cañería, y esa línea no tiene los 300 Ohm que requiere la conexión al televisor por razones de adaptación de impedancia. En ese caso es muy probable que se produzcan fantasmas en la imagen. Otras veces se conectan antenas mal construídas, cuya impedancia entre bornes de conexión de la línea no es de 300 Ohm; también ello puede ser motivo para que aparezcan fantasmas. En general, una mala adaptación de impedancia entre antena y línea y entre línea y entrada del televisor, puede ocasionar fantasmas en la imagen.

Además, puede presentarse el caso de imagen de doble borde (fantasma interno), por una razón de origen eléctrico, como ser una realimentación en el amplificador de F. I., debido a que al hacer una reparación se han acercado cables que deben permanecer alejados o algo por el estilo. También está el efecto de campanilleo en el amplificador de video, del cual nos hemos ocupado anteriormente.

Orientación de la antena

La técnica de la instalación de antena de TV y el criterio que debe seguirse para elegir la antena más conveniente según la ubicación del receptor, está explicado en cualquier libro sobre teoría de TV, de manera que no nos referiremos a ese problema. Pero ocurre muchas veces que un receptor funcionaba bien y de pronto aparecen fantasmas en la imagen, y aquí es donde debe intervenir el reparador, y por consiguiente, el tema debe figurar en este libro. ¿Cuál puede ser la razón para que aparezcan fantasmas en un receptor que antes no los tenía? Hay que distinguir dos casos, ya que la técnica de eliminación será distinta: los fantasmas internos y los externos. Los internos han sido tratados en el párrafo anterior, de modo que nos ocuparemos de los otros, de los que se deben al sistema de captación. El fantasma interno se descubre desconectando la antena, pues no desaparece, como ocurriría si fuera externo.

El simple hecho de que se haya construído un nuevo edificio puede ser suficiente para que aparezca un fantasma en un televisor que no lo tenía, si recordamos lo dicho al ocuparnos de la figura 145. Claro que de inmediato debemos pensar en reorientar la antena, ya que hay que evitar la captación de la onda reflejada en el nuevo edificio pero sin provocar la captación de otra que fue evitada cuando se instaló la antena. Hay que buscar una orientación conveniente, probando de girar de a poco la antena, y verificando en todos los canales con emisión si no aparecen fantasmas. Esta operación hay que hacerla entre dos personas, una en la antena y otra en el receptor, y eso trae aparejado el problema de la comunicación entre ambas personas.

La comunicación es necesaria para indicar que se debe seguir girando, que se aguarde hasta haber verificado en todos los canales, y que se ha encontrado una posición buena en la orientación. Hay antenistas que emplean un teléfono de dos aparatos con un cable bifiliar que los conecta entre sí; otros prefieren el sistema más modesto de los dos piolines con los cuales la persona que está frente al televisor avisa, mediante tironcitos de uno u otro, que el giro se debe hacer hacia un lado o hacia el otro; el doble tirón indica cesar el giro, y el doble tirón de ambos indica que la operación ha terminado. Con un código similar puede usarse un solo piolín. Hay casos en que la altura de la terraza donde está la antena, con respecto a la ubicación del televisor, no es mucha, y puede oirse la indicación dada de viva voz. En fin, como se ve, el problema es circunstancial.

Muchas veces no se logra una buena orientación que suprima los fantasmas en todos los canales, y debe recurrirse a cambiar la antena, sea buscando una de mayor directividad o una de menor ganancia. Si tampoco tenemos éxito, hay que pensar en otras soluciones, de las que trataremos algunas que suelen dar resultado.

Fantasmas rebeldes

Hay muchos casos en los que subsiste el problema de los fantasmas, pero en un solo canal, porque la reorientación de la antena ha permitido lograr éxito parcial, ya que no se consiguió eliminar el que ha dado en llamarse fantasma rebelde. Si se está en una zona de buena captación, puede probarse con una antena interna, cosa que a veces permite prescindir de la antena aérea, la que, en resumen, es la culpable de ese fantasma. También estaría el caso de probar de correr la antena a otro punto del edificio, cosa que muchas veces ha dado resultados positivos. Si con todo ello no logramos eliminar

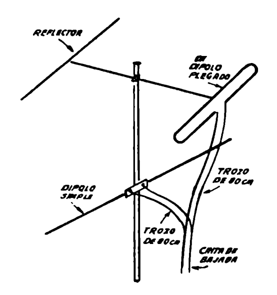


FIG. 150. — Solución para eliminar un fantasma rebelde.

al fantasma rebelde, debemos acudir a otras soluciones.

Véase, por ejemplo, el planteo que se muestra en la figura 150. Se trata de un agregado a la antena que consiste en un dipolo simple, de dos varillas de unos 40 centímetros de longitud, que se colocan a una distancia de 40 centímetros del dipolo principal, y paralelamente al mismo. Cada dipolo, el simple y el plegado, llevan trozos de cinta de 300 Ohm de unos 80 centímetros de longitud, que se unen para conectar la línea de bajada. Una vez instalado, se giran independientemente desde la posición paralela el dipolo simple y la antena principal hasta comprobar que se ha eliminado el fantasma rebelde. De no lograrse éxito con esta solución hay que buscar, lógicamente, con alguna otra.

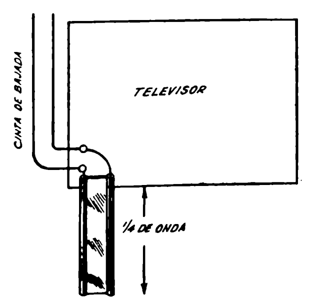


FIG. 151. — Forma de conectar una trampa de un cuarto de onda.

La figura 151 nos da otra posibilidad, que consiste en colocar en la entrada de antena del televisor una trampa de onda, que consiste en un trozo de cinta que tenga una longitud de un cuarto de onda respecto de la emisora para la cual se produce el fantasma rebelde. Lógicamente, debemos dar las longitudes de ese trozo de cinta de 300 Ohm que debe colocarse para cada canal, de modo que el lector pueda elegir la longitud debida según el canal que acuse el inconveniente. Esas longitudes son:

Canal Nº	*Largo del trozo cm.*
7	36,5
8	35,2
9	34,1
10	33,0
11	32,0
12	31,2
13	30,3

No dándose las cifras para los canales de números bajos porque suele no dar resultado el sistema propuesto. Esos trozos de cinta se conectan, por un extremo, a los mismos bornes de antena del televisor donde va la cinta de bajada, dejando el otro extremo sin conectar. Debe probarse dejando el trozo separado o arrimado a la cinta de bajada, y aún puede ser necesario retorcer entre sí ambas cintas.

Finalmente, hay ocasiones en que hay que acudir a usar dos antenas, sea porque la orientación se hace imposible debido a una muy desfavorable ubicación del televisor, que está colocado dentro de la zona de las antenas emisoras, o por otras razones. La solución de usar antenas rotativas es costosa, de modo que muchos usuarios desean colocar dos antenas, cada una con su cinta de bajada, y colocadas de modo que no se interfieran entre sí ni las antenas ni las cintas. El problema surge al querer adaptar la conexión de las dos cintas, que al estar en paralelo presentan una impedancia de 150 Ohm, a la entrada del televisor, que requiere 300 Ohm. Muchas veces pueden conectarse las dos cintas y no ocurren inconvenientes, pero otras veces hay que recurrir a un transformador de impedancias.

No hay que impresionarse por la denominación de este implemento. Su construcción es muy simple y se muestra en la figura 152. Hay

que hacer una bobinita de seis espiras, con alambre estañado de un milímetro de diámetro, dejando dos milímetros entre espiras; para hacer la bobina se usa un tubo de un centímetro de

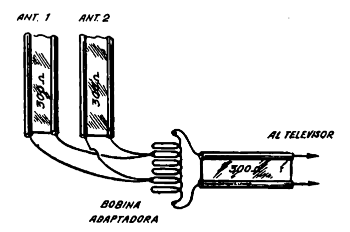


FIG. 152. — Forma de conectar dos antenas a un televisor.

diámetro, que luego se retira, ya que la bobina es suficientemente rígida. Las dos cintas se conectan abarcando cuatro espiras y el trozo de cinta que va a los bornes de antena del televisor abarca las seis espiras. Esta bobinita puede ser colocada en el interior del gabinete, siempre que no quede muy cerca de partes metálicas. Las cintas se sueldan directamente, sin ninguna dificultad, al alambre desnudo de la bobina.

de fantasmas. A veces se busca que una antena capte una sola emisora y la otra servirá para las restantes; la primera puede ser orientada para captar una onda directa o, a veces, resulta conveniente captar una reflejada, pues llega desde una dirección que no acusa captación para los otros canales.

Atenuadores de línea

Muchas veces el problema de los televisores ubicados en la zona comprendida dentro del polígono que forman los vértices en que están ubicadas las torres emisoras no consiste solamente en que aparezcan fantasmas rebeldes, sino en que habiendo exceso de señal se presentan otros inconvenientes en la imagen. Los usuarios, en tal zona, prueban a veces de desconectar la antena y tienen una imagen bastante buena en algunos canales, pero no siempre en todos. La antena interior en casas de departamentos no suele dar resultados satisfactorios, de modo que hay que volver a la antena aérea.

Una manera de solucionar problemas en esa zona muy cercana a las emisoras es colocar un atenuador de línea o reducir la ganancia de capacitación mediante la inserción de un transformador de bajo rendimiento, que ambas cosas son equivalentes.

Veamos en primer término cómo se puede hacer un atenuador de línea, que eliminará mu-

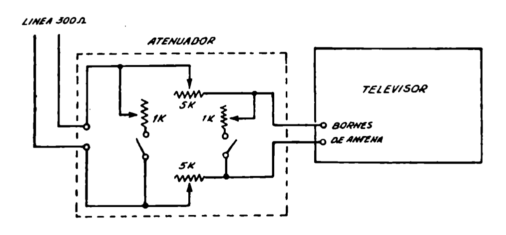


FIG. 153. — Conexión de un atenuador de antena para televisores con exceso de señal.

Para corregir pequeñas diferencias de impedancia puede probarse de arrimar un poco o alejar levemente las espiras entre sí, cosa sencilla de hacer, y verificar en la pantalla el efecto de esa operación, probando en todos los canales, ya que puede introducirse un problema en alguno de ellos debido al sistema de doble antena. La orientación de ambas antenas se hace independientemente, buscando que cada una capte solamente las emisoras que dan señal limpia, libre

chos fantasmas rebeldes y mejorará la imagen que tiene exceso de señal. La figura 153 da el circuito, que comprende cuatro potenciómetros, dos de 5.000 Ohm y dos de 1.000 Ohm, con interruptor. Se instalan en una placa de lucite o material aislante de otro tipo, colocados enfrentados los pares iguales, o sea formando las diagonales de un rombo, y esa placa se asegura atrás del gabinete, cerca de los bornes de antena. Dos ejes se cortan más cortos y dos más

largos, en pares iguales para los que tienen el mismo valor, a efectos de poder colocar bandas elásticas en las perillas, según lo muestra la

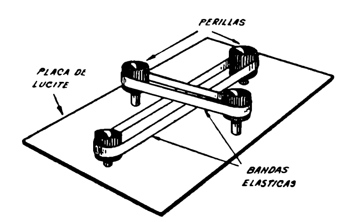


Fig. 154. — Forma de disponer los cuatro potenciómetros en tandem dos a dos.

figura 154. Esto se hace para poder moverlos en tandem, ya que no es fácil encontrar potenciómetros dobles de esos valores. Los potenciómetros deben ser de carbón y se tratará de que no haya conexiones largas.

Para ajustar el atenuador se abren los interruptores de los potenciómetros derivados y se procede a ajustar la posición del par de potenciómetros serie, lo que se hace en ambos a la vez, gracias a la banda elástica, hasta conseguir

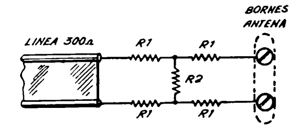


Fig. 155. — Atenuador simple para la entrada de antena al televisor.

en la pantalla una imagen limpia y buena en el canal que se veía peor. Luego se cierran los interruptores adosados a los potenciómetros derivados y se busca el equilibrio de la línea compensada, lo que se notará por un mejoramiento de la nitidez de imagen.

Si se quiere hacer un atenuador más económico, puede recurrirse a la solución mostrada en la figura 155, que consiste en una red atenuadora fija que se intercala entre la cinta de 300 Ohm y los bornes de antena del televisor. Lleva cinco resistores de medio Watt tratando de colocarlos paralelos, de acuerdo con la ilustración, y sirviendo el transversal de soporte. Esos cinco resistores tienen valores que se eligen según la atenuación que se desea lograr, y hay cuatro iguales, con valor R_1 y uno diferente, el transversal R_2. Veamos esos valores. Llamaremos atenuación leve a la que debe provocarse cuando el exceso de señal afecta a un solo canal y produce un fantasma solamente insinuado, que no llega a ser importante; la atenuación media es cuando la señal excesiva ya se torna molesta por producir fantasmas rebeldes o velos oscuros sobre la imagen y, finalmente, la atenuación fuerte es para los casos de exceso de señal que se manifiesta en un contraste muy sobrado, con multiplicidad de fantasmas. El cuadro da los valores de los resistores en los tres casos:

Atenuación	R_1	R_2
Leve	50	400
Media	80	200
Fuerte	120	70

Debiendo entenderse que los valores se dan en Ohm y que son aproximados, de acuerdo con las cifras que se obtengan en plaza; por ejemplo, el valor de 50 Ohm puede ser 47, que es más común. Si al instalar este atenuador no se logra corrección de los inconvenientes, debe probarse con el que sigue en la tabla, y una vez encontrado el bueno, puede ahorrarse la instalación del que se describió en la figura 153, que es más costosa.

El atenuador descripto en la figura 153 funciona muy bien pero algunos lectores querrán probar algo más simple, pero que sea también regulable, y que, si bien no dará resultados tan

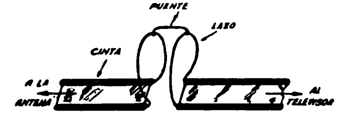


Fig. 156. — Transformador de acoplamiento con rendimiento variable.

satisfactorios, puede ser una buena solución en casos no muy rebeldes. Una solución económica y simple se da en la figura 156, que consiste en

un transformador de acoplamiento variable. No debe impresionar el nombre pomposo, pues se trata simplemente de hacer dos espiras de alambre desnudo de un milímetro de diámetro, formando un lazo circular de dos centímetros de diámetro cada una, que se conectan por sus puntas abiertas a los hilos de la línea de bajada y al trozo que va al televisor. Para no perder la cancelación de ruidos que tiene la línea se coloca un puente que una los puntos centrales de esas espiras, puente que debe tener una longitud suficiente como para permitir que se puedan acercar o alejar los lazos. Para ajustar este transformador se debe probar con la imagen más defectuosa y se busca de reducir el acoplamiento hasta eliminar el fantasma rebelde. Para comenzar la operación los dos lazos están fuertemente acoplados, casi tocándose, y el puente está plegado sobre sí mismo, y a medida que alejamos las espiras como si fueran hojas abisagradas de puertas, ese puente se va estirando. Este sistema simple ha dado resultado en algunos casos prácticos, aunque se advierte que no siempre debe esperarse de él solución completa.

Revisión de la antena y la línea

Además del funcionamiento incorrecto del sistema de captación que se comprueba por la presencia de fantasmas o por exceso de señal, con blancos florecidos, colas, etc., hay fallas del sistema de antena y línea producidas por malas

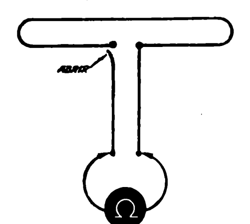


FIG. 157. — Prueba de la antena y línea de bajada con el óhmetro.

condiciones de una de ellas, lo que ha sido puesto de relieve por manifestaciones en la imagen en los modelos presentados en capítulos anteriores. Inclusive se dieron algunas normas para la revisión.

Por ejemplo, si la imagen es pobre y desconectando la antena no mejora o, peor aún, se nota una mejoría, es evidente que hay una falla gruesa en el sistema captador, y debemos revi-

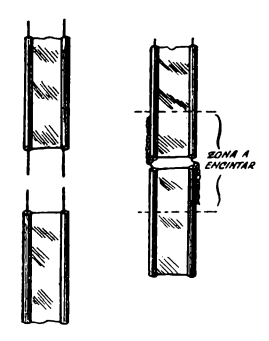


FIG. 158. — Forma correcta de empalmar la cinta de 300 Ohm.

sarlo. Para ello se siguen las indicaciones que da la figura 157, desconectando la línea de bajada de los bornes de antena del televisor y probando con el óhmetro, sin abrir todavía la conexión superior entre línea y antena. El aparato debe indicar resistencia nula, ya que el valor es muy bajo. Si marca infinito es porque la línea está cortada, ya que no es probable que la interrupción esté en la antena. Luego se desconecta arriba y el óhmetro entonces debe marcar infinito, pues si marca cero o valor muy bajo, la línea está en cortocircuito.

La línea de bajada roza generalmente con paredes, caños, etc., y es común que se corte o que se ponga en corto de modo que las comprobaciones realizadas con el óhmetro sirven para definir el tipo de falla, pero la reparación obligada es el cambio de la línea. Pero no es necesario cambiarla totalmente, ya que, por ejemplo, la parte interior, que corre dentro de la casa, es fácil que no haya sufrido nada. Se cambia el tramo exterior, o, si es posible ver que sólo un trozo está en malas condiciones, renovamos ese trozo. Para empalmar la línea deben seguirse las indicaciones que se dan en la figura 158. Es decir, que pelamos los dos hilos, retorcemos la unión y doblamos las junturas en direcciones opuestas; luego colocamos cinta

aisladora envolviendo la unión realizada. En realidad sería preferible soldar las juntas, pero no siempre se puede hacer eso debido a la posición que la línea tiene en el edificio.

Todo esto queda dicho así, sin recomendaciones acerca de la correcta instalación de la antena y de la línea, pues esos temas pertenecen a los libros sobre teoría de TV o de instalación de los aparatos, es decir que escapan a nuestro objetivo. No obstante se recomienda que al empalmar una línea no debe olvidarse el retorcido de la misma para evitar el paralelismo con las paredes, al propio tiempo que se le da mejor protección contra el roce. De paso, si es posible, al cambiar la línea se tratará de aumentar el número de grampas de soporte, y en los codos, poner dos grampas, una antes y otra después del mismo, para evitar futuros deterioros.

Día 15

Tras la lectura de los catorce capítulos precedentes el lector tiene ya un panorama completo de la diagnosis de fallas en los televisores, pues observando la imagen está en condiciones de deducir cuál es la etapa defectuosa y luego puede revisarla, encontrar el elemento fallado y cambiarlo. Algunas veces no hay que cambiar nada, pues se trata de casos de desajustes que se resuelven calibrando nuevamente los circuitos que lo necesitan; también hemos aprendido a realizar esas operaciones con o sin instrumental, según el caso, y en el segundo capítulo se hizo la descripción de los aparatos más necesarios para tal fin.

A esta altura de la explicación, parecería que nada queda por decir, pero hemos considerado conveniente dedicar esta última jornada a resolver algunos problemas de índole práctica, como es el reemplazo de elementos en un televisor, porque es común que no se tenga en la valija de service todo un stock completo para hacer recambios; se necesitan entonces algunas indicaciones referentes a los reemplazos más usuales, y eso es lo que haremos. Resultarán particularmente útiles las tablas de equivalencias de válvulas y tubos de imagen para hacer reemplazos rápidos en casos de emergencia.

REEMPLAZO DE ELEMENTOS

Cuando se está frente a un televisor con fallas, lo primero que se hace es investigar la anomalía, luego se busca el elemento defectuoso si lo hay, y en último término hay que reparar o reemplazar dicho elemento. Es fácil comprender que es imposible que se lleve en la valija de service un stock tan completo que siempre se encuentre en ella lo que necesitamos, es decir, un elemento exactamente igual al que tenemos que cambiar. Es comprensible que si se debe cambiar el tubo de imagen se informe al cliente que se volverá con el tubo nuevo o que hay que llevar el aparato al taller para realizar tal recambio, pero no sería muy elegante dar ese mismo tipo de informe para una válvula cualquiera, para un resistor o capacitor, para un choque de compensación de video, etc.

Lo dicho nos coloca en la situación de llevar siempre una gran cantidad de elementos, pero no cabe duda de que no será posible que ese stock sea completo. Se llevan los accesorios típicos, de frecuente recambio, y recuérdese que se dijo al principio que era conveniente siempre inquirir sobre la marca y modelo del televisor para poder llevar elementos que sirvan para reemplazos directos. En nuestra libreta de service constará, para el caso de clientes ya atendidos, el modelo de televisor y entonces será fácil tomar de nuestros estantes lo necesario, o por lo menos, lo que suponemos será necesario. Pero también hay que aprender a salir del paso, frase que nos advierte sobre la necesidad de hacer recambios de emergencia aunque después se vuelva para colocar el elemento correcto; es interesante dejar funcionando al televisor cuando se acude a un llamado y tenemos que agotar los recursos para lograrlo. En este capítulo daremos algunas normas tendientes a orientar al lector en ese sentido; lo demás lo hará la experiencia, ya que es imposible citar todos los problemas del reparador de TV.

Accesorios menores

Consideremos en primer término los resistores y capacitores, de los cuales se puede llevar una buena cantidad en la valija. Claro, lo primero que debe ocupar nuestra atención es el valor, que conocemos por verlo en el defectuoso que debe cambiarse o por consultas al esquema general. Pero hay también otras características que no pueden pasarse por alto. En los resisto-

res está el tipo, que puede ser de alambre o de composición; la disipación, que se gradúa por el tamaño y que puede determinarse mediante la observación del averiado. En los capacitores tenemos los tipos de papel, de cerámica, de mica y los electrolíticos. También hay una cifra a contemplar, y es la tensión de trabajo determinada por la tensión que hay en la parte de circuito donde irán colocados y tomándose siempre cifras mayores por razones de seguridad. De modo que para reemplazar un resistor o un capacitor, observando el que quitamos, buscaremos uno similar en la caja de repuestos.

Si no hay del mismo valor, puede realizarse una combinación, recordando que los resistores en serie suman sus valores, ocurriendo lo mismo con los capacitores en paralelo. En cambio, dos resistores iguales en paralelo dan por resultado un valor igual a la mitad de cada uno de ellos, ocurriendo lo mismo con dos capacitores iguales en serie. Con estas reglas se completará la posibilidad de formar un valor para reemplazo. Al mismo tiempo, los resistores en paralelo suman sus disipaciones, de modo que si necesitamos un resistor de un Watt de disipación, de valor, por ejemplo, 100.000 Ohm, y no lo tenemos colocaremos dos de 200.000 Ohm en paralelo, que pueden ser de medio Watt, y todo queda correcto; el ejemplo nos sirve de orientación para resolver casos similares. En los capacitores, cuando están en serie, suman sus tensiones permisibles, de modo que si necesitamos un capacitor de 0,01 mfd para 1.000 Volt de trabajo (cifra para casos de conectarlo a 600 Volt más o menos), podemos colocar en serie dos capacitores de 0,02 mfd, con aislación para 500 Volt y todo quedará correcto.

En resistores de alambre se puede ajustar el valor tomando parte de la longitud del tubo de porcelana, mediante corrimiento de la brida extrema. El valor de resistencia es proporcional a la longitud, de modo que si tomamos un resistor de alambre de 5.000 Ohm y necesitamos solamente 2.500 tomaremos la mitad mediante corrimiento de la brida de contacto al centro y quitando el resto de la espiral de alambre para evitar que, soltándose, haga contactos inconvenientes.

Nunca debe colocarse un resistor o capacitor de recambio sin probarlo antes con el óhmetro; en los primeros para comprobar su valor, en los segundos, para verificar el estado de su aislación. Claro que si tenemos la precaución de hacer esa revisión al cargar la caja de recambios de nuestra valija, pueden usarse los elementos que llevamos en la misma sin temor.

Hay valores críticos y otros que no lo son. Los capacitores de los circuitos de barrido tienen valores que deben respetarse, pero los electrolíticos de filtro o de cátodo, pueden tener valores diferentes, preferiblemente mayores, sin inconvenientes; al contrario, ello proporciona ventajas. Lo mismo, si se colocan capacitores de mayor aislación, ganamos seguridad, salvo en el caso de los electrolíticos, en los que la capacidad está ligada a la tensión de régimen. Por ejemplo, no se puede colocar en cátodo, con tensión baja, un capacitor electrolítico previsto para trabajar a 500 Volt, pues perdería la mayor parte de su capacidad.

Choques y bobinas

Es éste un rubro que siempre ocasiona perplejidad a los reparadores por la dificultad en dominar el conocimiento sobre la magnitud física que gobiernan y porque no pueden medirse con instrumentos comunes o con métodos sencillos. Por tal razón, los valores de esos implementos son reemplazados por otras características que facilitan el reconocimiento. Es clásico por ejemplo, que los choques de filtro para las fuentes de alimentación se designen por su resistencia en Ohm y no por su inductancia en Henry, que sería más correcto; pero el caso es que el valor de resistencia puede verificarse con el óhmetro, que tiene todo armador y el valor inductivo no puede medirse con aparatos comunes o el procedimiento para hacerlo no es conocido por ellos.

Tenemos entonces entre las bobinas a los transformadores de F. I., de los que hay varios tipos; con bobinados dobles, con bobinados simples, dobles pero arrollados a doble alambre, con resistores derivados, sin ellos, etc. Es lógico que cuando debamos reemplazar uno de estos transformadores, por haberse cortado el alambre que lo forma, hay que utilizar el mismo tipo para evitar grandes alteraciones en el circuito. Cuando se trata de un cierto televisor, marca y modelo preciso, el repuesto no ofrece dificultades. No hay que pensar que esta operación será frecuente, pues es muy raro que se corte el alambre, pero no está de más tener algunos transformadores comunes de repuesto; al colocar el nuevo debe repasarse la calibración, mediante el procedimiento explicado en el capítulo 2.

Vienen en segundo término los choques de compensación en el detector y en el amplificador de video. Esos conjuntos tienen especificadas sus características algunas veces mediante

el valor inductivo, otras mediante la resistencia y otras mediante números grabados sobre sus envolturas. Cada circuito tiene repuestos típicos y no pueden intercambiarse.

Y el tercer punto importante entre las bobinas lo constituye el yugo deflector. Se coloca en el cuello del tubo y forma un conjunto con cuatro bobinas, dos para el barrido vertical y dos para el horizontal. Las especificaciones importantes son: ángulo de la deflexión (90°, 110°, etc.), inductancia de los bobinados y tipo de yugo. Es común que el bobinado para la deflexión horizontal tenga una inductancia de 15 milihenry y el vertical sea de 30 milihenry. El ángulo de deflexión corresponde al tipo de tubo de imagen que tenga el televisor.

Respecto al tipo, en ello se incluye los resistores y capacitores que lleve conectados. También si tiene o no los imanes de centrado. El tamaño del tubo regula el diámetro interno, ya que los tubos tienen cuellos de diámetros diferentes. Como los yugos son fabricados por establecimientos independientes de los que hacen los tubos, muchas veces bastará especificar el tipo por la designación que trae el original.

Otras bobinas que traen los televisores, y no todos, son las de linealidad horizontal, la de control de ancho, la del oscilador horizontal, la bobina volante del C. A. F., todas las cuales llevan la denominación que se ha expresado, acompañada del nombre del circuito (A D A, Dumont, etc.). El repuesto debe ser exacto, ya que el funcionamiento correcto de la sección en que se colocan así lo requiere. El problema adquiere una aparente complejidad, pero tiene el atenuante de que rara vez esas bobinas se cortan y cuando ocurre se justifica que no se tenga el repuesto en la valija. Puede, pues, comprobarse la inutilización y volver para el recambio.

Los transformadores

En los televisores hay cuatro secciones que llevan usualmente transformadores, y son la etapa de salida de audio, el barrido vertical con uno o dos de ellos, el barrido horizontal con uno o dos y la fuente de alimentación, que puede no necesitarlo si se trata del circuito tipo ambas corrientes.

Comencemos por el caso más simple, que es el transformador de alimentación. El primario es siempre para 220 Volt, y hay dos o más secundarios, uno para obtener el positivo B general y los restantes para filamentos. De los secundarios se especifican las tensiones y corrientes, con lo cual la obtención del repuesto se simplifica. Por ejemplo, en un televisor encontramos que el transformador tiene un secundario para 600 Volt a 250 mA con punto medio, uno para 5 Volt a 3 Amper (filamento rectificadora) y otro de 6,3 Volt a 6 Amper (filamentos generales); lógicamente, para el recambio tenemos que pedir uno que tenga esas mismas características. A veces se hace rebobinar el transformador defectuoso, cosa que resulta más económica que colocar uno nuevo; en esos casos suele colocarse otro provisoriamente, mientras dura la tarea del rebobinador.

Viene luego el transformador de salida de audio. El mismo debe adaptar la impedancia de la bobina móvil del parlante a la carga que necesita la válvula amplificadora. Por ejemplo, la válvula 6AQ5 necesita 5.000 Ohm de carga en placa; para conectarle un parlante de 3,2 Ohm de bobina móvil tenemos que la relación de impedancia es el resultado de dividir esas cifras, lo que da, redondeando, 1560. La relación de espiras del transformador debe calcularse extrayendo la raíz cuadrada de la relación de impedancias; en nuestro caso, la raíz cuadrada de 1560, que es casi 40. Luego, debemos conseguir un transformador que tenga una relación de espiras de primario a secundario de 40:1. Conociendo la válvula de salida, buscamos en el manual de características el valor de la resistencia de carga; teniendo el parlante medimos la resistencia de la bobina móvil, cuidando de desconectar el transformador, y agregamos a esa cifra un 30 % para tener en cuenta la impedancia en vez de la resistencia; luego se procede como se indicó más arriba.

Ahora tenemos el caso del transformador del oscilador vertical, si se usa el sistema de autobloqueo. Ese transformador es típico y se compra con esa sola indicación: transformador para oscilador vertical.

Para el transformador de salida del barrido vertical cabe hacer consideraciones análogas al caso del de salida de audio. La amplificadora vertical necesita una carga de placa y el transformador le transfiere la impedancia del yugo vertical. En el yugo la resistencia es conocida o puede medirse, y debemos agregar solamente un 10 % para tener la impedancia. Luego, la relación de espiras del transformador o autotransformador de salida vertical se determina haciendo la raíz cuadrada de la relación de impedancias.

En el barrido horizontal encontramos hoy día prácticamente un solo transformador, pues se va dejando el sistema de oscilador senoidal. Si tuviera este sistema, ese transformador se pide

por esa designación. El transformador que seguramente tenemos y que es motivo de frecuentes recambios es el de salida, comúnmente denominado *fly-back*. Sabemos que hay varios tipos, de acuerdo con lo estudiado en capítulos anteriores, pero siempre se conocen las resistencias de sus diversas secciones y esos datos permiten ubicar el repuesto. Hay dos tipos fundamentales, el de bobinado único con derivaciones y el de dos o más bobinados. En ambos casos se especifican los valores de resistencia de cada sección.

Reemplazo de válvulas

Si volvemos unas cuantas páginas atrás, y observamos la figura 19, comprenderemos que el problema de las válvulas es el principal para los reparadores de TV. Hay tantos tipos que es imposible llevar en la valija un stock completo. Esta es la razón por la cual se ha recomendado anteriormente que cuando se vaya a revisar un televisor se trate de saber anticipadamente el modelo y marca, para llevar las válvulas de probable recambio que correspondan a ese circuito.

En esta oportunidad trataremos de prestar alguna ayuda al lector, dando tablas o listas de válvulas recambiables sin modificar conexiones, es decir, que quitando una se enchufa la otra en el zócalo, y asunto concluído, salvo los casos que se requieran pequeños retoques del ajuste. Es evidente que las listas mencionadas no pueden contener todas las válvulas que se usan en TV, porque las que no tienen reemplazante equivalente no aparecerán. Pero ya se gana algo cuando el stock se puede reducir a tener una de cada tipo de las listas que siguen.

Veamos cómo se usan las listas de equivalencias; cuando hay que cambiar una válvula, se comienza por ubicar la sección, por ejemplo el sintonizador. Luego leemos las listas dentro de esa sección hasta encontrar la que tenemos que cambiar y podemos colocar en su lugar cualquier otra de la misma línea, ya que son eléctricamente equivalentes. Por ejemplo, en la sección sintonizador debemos cambiar una 6FH5; al buscarla la encontramos en la cuarta línea dentro del subtítulo correspondiente al sintonizador, lo que quiere decir que podemos usar una 6ER5 que es equivalente y no hay más. Con las aclaraciones y ejemplo propuestos, veamos las listas de equivalencias:

Sintonizador:
6AT8 - 6BR8 - 6CG8
6BQ7 - 6DT8
6EA8 - 6U8
6ER5 - 6FH5

Amplificador F.I.:
6BJ6 - 6CB6 - 6CD6 - 6CF6 - 6DE6 - ...
... - 6DK6 - 6EW6 - 6GM6

Amplificador video:
6AQ5 - 6BF5 - 6DS5
6AU8 - 6AW8 - 6BA8 - 6BH8 - 6CX8 - 6EB8

Canal de sonido:
6AQ5 - 6BF5 - 6DS5
6AU6 - 6BA6
6BJ8 - 6BN8
6CU5 - 6EH5
6AW8 - 6BA8 - 6BH8 - 6CX8 - 6EB8

Sección sincronismo:
6AU6 - 6BA6
6AU8 - 6AW8 - 6BA8 - 6BH8 - 6CX8 - 6EB8
6AU7 - 6CG7
6EA8 - 6U8

Barrido vertical:
6AU5 - 6AV5
6AU8 - 6AW8 - 6BA8 - 6BH8 - 6CX8 - 6EB8
6AU7 - 6CG7
6CZ5 - 6EM5
6DE7 - 6DR7
6CM6 - 6DT5
6BL7 - 6BX7 - 6EM7 - 6DN7 - 6SN7

Barrido horizontal:
6AU4 - 6AX4 - 6BL4 - 6DA4 - 6DE4 - 6W4
6AU8 - 6AW8 - 6BA8 - 6BH8 - 6CX8 - 6EB8
6BG6 - 6CD6 - 6DN6
6AU7 - 6CG7
6BQ6 - 6CU6 - 6DQ6
6EA8 - 6U8

Rectificadora de A.T.:
1B3 - 1G3 - 1J3 - 1K3

Rectificadora general:
5AS4 - 5U4 - 5V3

Las listas precedentes contemplan los reemplazos directos, sin cambios en el zócalo, para las válvulas comunes al momento de escribir este libro. Los tipos nuevos que vayan apareciendo deben ser agregados por el lector para mantener al día las listas.

Reemplazo de tubos de imagen

En forma similar al caso de las válvulas, se pueden hacer listas de tubos cinescopios de reemplazo directo, sin hacer cambios en el zócalo ni necesitarse grandes cambios en la instalación. Los tubos no se agrupan por las secciones a que pertenecen sino por su tamaño, en primer lugar, por el sistema de enfoque y por el hecho de llevar o no trampa iónica. Cuando se coloca un tubo que no tiene exactamente la misma designación que el original puede presen-

tarse algún problema en la forma del frente, que obligará a recortar la máscara frontal o que no necesitará tal trabajo. Si el que se coloca necesita trampa iónica y el que estaba no la tenía, se puede adquirir una y colocarla; viceversa, si había trampa y no hace falta para el tubo nuevo, se retira y asunto concluído.

En las listas que siguen se indican las dimensiones de los tubos en cada una, mediante dos medidas; el diámetro de la pantalla, medida de la diagonal del rectángulo y el ángulo de deflexión. Las series con enfoque magnético, modelos más antiguos, se especifican especialmente. Se agrupan aparte los modelos que llevan trampa iónica:

Tubos de 43 cm., 70°; enfoque magnético:

Con trampa iónica: 17AP4 - 17ASP4 - 17KP4 - 17SP4

Tubos de 43 cm., 90°; enfoque electrostático:

Con trampa: 17ATP4 - 17AVP4 - 17BKP4 - 17BMP4 - 17BUP4 - 17CLP4

Sin trampa: 17BJP4 - 17BNP4 - 17BSP4 - 17CEP4 - 17CFP4 - 17CGP4 - 17CMP4 - 17CNP4 - 17CRP4 - 17CYP4

Tubos de 43 cm., 110°; enfoque electrostático; sin trampa:

17BZP4 - 17CAP4 - 17CDP4 - 17CKP4 - 17DSP4 - 17DTP4

Tubos de 48 cm., 114°; sin trampa:

19ACP4 - 19ADP4 - 19AEP4 - 19AFP4 - 19AGP4 - 19AHP4 - 19AKP4 - 19AQP4 - 19ARP4 - 19ASP4 - 19AUP4 - 19AVP4 - 19AWP4 - 19AXP4

Tubos de 53 cm., 70°:

Con trampa: 21AUP4 - 21AVP4 - 21AYP4 - 21FP4 - 21XP4 - 21YP4

Sin trampa: 21BCP4 - 21BDP4

Tubos de 53 cm., 90°:

Con trampa: 21ALP4 - 21ATP4 - 21BNP4 - 21BTP4 - 21CDP4 - 21CGP4 - 21CMP4 - 21CWP4

Sin trampa: 21BAP4 - 21CBP4 - 21CHP4 - 21CKP4 - 21CVP4 - 21CXP4 - 21DLP4 - 21DSP4

Tubos de 53 cm., 90°; enfoque magnético:

Con trampa: 21ACP4 - 21AMP4 - 21AWP4 - 21BSP4 - 21CUP4 - 21EP4

Trampa interna: 21ARP4 - 21JP4

Tubos de 53 cm., 110°; sin trampa iónica:

21CEP4 - 21DAP4 - 21DEP4 - 21DFP4 - 21EMP4

Tubos de 56 cm., 90°; sin trampa iónica:

23ACP4 - 23AFP4 - 23AHP4 - 23ANP4 - 23ASP4 - 23ATP4 - 23AUP4 - 23TP4 - 23XP4 - 23YP4 - 23ZP4

Tubos de 56 cm., 114°; sin trampa iónica:

23AGP4 - 23AJP4 - 23ALP4 - 23AMP4 - 23AQP4 - 23AVP4 - 23BP4 - 23CP4 - 23FP4 - 23GP4 - 23HP4 - 23LP4 - 23MP4 - 23NP4 - 23SP4 - 23UP4 - 23VP4 - 23WP4

Para el uso de las listas de tubos equivalentes hay que tener en cuenta que cuando no se especifica enfoque magnético, es porque es electrostático. Un tubo más corto puede colocarse en lugar de uno más largo, pero eso generalmente no es posible a la inversa por el tamaño del gabinete. Cuando hay que cambiar un tubo se busca en la lista en que figura, y puede usarse uno del mismo tipo o cualquier otro del mismo renglón de la tabla, entendiendo que el renglón, por razones tipográficas, no se ha podido escribir en una sola línea, pero basta que estén dentro de la misma lista. Los tubos que no aparezcan en las listas precedentes no tienen equivalentes directos y habrá que estudiar en el manual de válvulas los cambios que deben hacerse en el zócalo, pero, contando con listas tan amplias, siempre se podrá elegir algún reemplazo directo. Un detalle que es importante para el reemplazo de tubos es que algunos modelos tienen recubrimiento de cristal protector contra radiaciones, tubos que se llaman *laminados*, y en ese caso el gabinete no lo necesita. Si el gabinete que se tiene cuenta con el cristal polarizado, no hay problema pero si no lo tiene, y el tubo a colocar tampoco, hay que adquirir un cristal y colocarlo, o comprar un tubo provisto del mismo.

INDICE GENERAL

Este libro se terminó de imprimir en los
Talleres Gráficos Dulau, Rauch 1849, Buenos Aires,
el día 8 de octubre de 1964.